ANNO II - VOL. III N. 1. RIVISTA MENSILE ROMA - 15 Gennaio 1913.

Abbonamenti annuali: Pel Regno L. **25** — Per l'Estero (U. P.) L. **30** — Un fascicolo separato L. **3.**

Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani
— Quota annuale di associazione L. 18 —

Abbonamento di favore a L. 18 all'anno per gl'impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato, all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani„
ROMA - VIA DELLE MURATTE, N. 70 — TELEFONO 98-11.

SOMMARIO

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

Redazione ed Amministrazione presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani,,
Roma - Via delle Muratte, N. 70 — Telefono 21-18.

Anno II. - Vol. III.

Primo Semestre 1913.

ROMA
TIPOGRAFIA DELL'UNIONE EDITRICE
Via Federico Cesi, 45

1913

INDICE DEL TERZO VOLUME

Anno 1913
PRIMO SEMESTRE

INDICE ANALITICO DELLE MATERIE

Biografie - Necrologie.

Ordinamenti, riforme delle Aziende ferroviarie. Provvedimenti legislativi - Regolamenti. Disposizioni - Relazioni ufficiali. Notizie finanziarie.

Dati storico-statistici e risultati d'esercizio di reti ferroviarie.

Istituti di previdenza - Istruzione professionale. Igiene ferroviaria.

Convenzioni, concessioni e progetti per nuove linee affidate all'industria privata.

Costruzione di nuove linee ferroviarie, tranviarie e funicolari.

Italia.

Estero.

Esercizio ferroviario.

Armamento delle linee ferroviarie. Opere d'arte e lavori.

Nuovi impianti, ampliamenti e trasformazione di stazioni ferroviarie.

Apparecchi di segnalamento e apparecchi centrali di manovra e sicurezza.

Costruzione, modifiche e riparazione del materiale rotabile.

Nuovi impianti, ampliamenti e trasformazioni di officine per il materiale rotabile e di depositi locomotive.

Trazione elettrica.

Esperimenti, impianti e problemi relativi all'esercizio e alla tecnica ferroviaria in genere.

Meccanica generale.

Bibliografia.

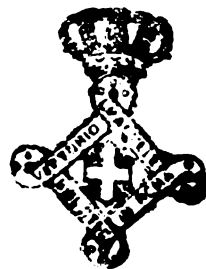
INDICE DELLE TAVOLE FUORI TESTO

Anno II. - Vol. I. **Gennaio 1913 - N. 1.**

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

LA COSTRUZIONE DELLA FERROVIA CENTRALE UMBRA DA UMBERTIDE A TERNI

CON DIRAMAZIONE DA PONTE S. GIOVANNI A PERUGIA (CITTÀ)

(Redatto dalla Direzione Lavori di Perugia della Società delle Ferrovie Mediterranee).

(V. Tavole I e II fuori testo).

Primi studi e progetto di massima della linea. — L'idea di una ferrovia lungo l'alta valle del Tevere fu presentata al pubblico dagli ingegneri Giovanni Antonio Romano, Ottavio Coletti e Coriolano Monti, poco prima dell'anno 1879. Si proponeva una grande arteria ferroviaria che da Roma direttamente portasse a Venezia, e alla quale fu dato il nome di Adriatico-Tiberina. Ma questa idea non ebbe pratica attuazione.

In seguito i Comuni dell'alta valle del Tevere, nell'intendimento di collegarsi a Perugia, fecero compilare un progetto di ferrovia economica a scartamento ridotto del tipo della ferrovia Arezzo-Fossato, la quale, distaccandosi da Umbertide discendeva a Ponte San Giovanni, stazione della ferrovia Foligno-Terontola, quindi risaliva a Perugia nei pressi di Porta Santa Croce, per ridiscendere e ricollegarsi alla predetta ferrovia Foligno-Terontola, all'attuale stazione di Perugia detta delle Fontivegge.

Questo progetto, approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, non potè essere eseguito per il troppo oneroso aggravio che imponeva ai Comuni interessati.

I Comuni del basso Tevere a loro volta, nel 1898, fecero studiare un altro progetto di ferrovia, a scartamento normale, che distaccandosi dalla stazione di Ponte San Giovanni discendeva per la valle del Tevere e passando per Todi, a Ponte Cuti sul Tevere, si veniva ad allacciare alla Firenze-Roma ad Orvieto. Questo progetto

venne in massima approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nel 1898, ma non trovò alcuno che volesse assumerne la costruzione, sopratutto per l'altissimo costo del tratto Todi-Orvieto.

Contemporaneamente la città di Amelia si pose a capo di un Consorzio per lo studio e la costruzione di una linea ferrata che distaccandosi dalla stazione di Todi-Ponte Cuti del precedente progetto, rimontava la Naja fino ad Acquasparta per poi passare ad Amelia e discendere ad Orte.

Da queste agitazioni dei Comuni dell'alta e bassa valle del Tevere e dai varii progetti di ferrovie, scaturì la nuova idea di una ferrovia Umbertide-Ponte San Giovanni-Todi-Terni con allacciamento Ponte San Giovanni-Perugia (città), e in seguito a riunioni tenute in Perugia fra gli anni 1898 e 1899 si costituirono in unico Consorzio tutti i Comuni della valle Tiberina, per dare opera agli studi e alla costruzione della ferrovia in base al nuovo tracciato stabilito.

Dei nuovi studi da farsi, e del coordinamento di quelli già eseguiti e che potevano essere utilizzati, fu dal Consorzio dato incarico al compianto generale ing. Claudio Cherubini.

Questi procedette all'allestimento del progetto di massima tanto della linea principale Umbertide-Ponte San Giovanni-Todi-Acquasparta-Sangemini e Terni, che della diramazione Ponte San Giovanni-Perugia (città) che, presentati al Governo, vennero approvati dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici rispettivamente coi voti del 15 luglio 1901 e del 13 giugno 1903.

Concessione della linea e progetto esecutivo. — Con convenzione 9 luglio 1908, approvata con decreto reale in data 27 settembre successivo, la costruzione e l'esercizio della linea, in base al progetto di massima di cui sopra, veniva concessa all'Amministrazione provinciale di Perugia e per essa alla sub-concessionaria Società italiana per le strade ferrate del Mediterraneo, con l'annua sovvenzione chilometrica di L. 7500 per anni 70, oltre ad un contributo di L. 3.000.000 a fondo perduto a carico della Provincia e dei Comuni interessati.

La Società del Mediterraneo sub-concessionaria presentava al Ministero dei Lavori Pubblici, in data del 7 marzo 1910, il progetto definitivo della linea che venne approvato dal Governo alla fine dello stesso anno.

La linea dovrà essere aperta all'esercizio nel 1914.

Tutto ciò premesso passeremo ora alla descrizione della ferrovia centrale Umbra, tenendo distinta la linea principale Umbertide-Todi-Terni, dalla diramazione Ponte San Giovanni-Perugia (città).

I.

Linea principale Umbertide-Todi-Terni.

Andamento generale della linea. — Il tracciamento adottato nel progetto esecutivo approvato dal Governo è, per patto espresso del Capitolato annesso alla Convenzione, quello del progetto di massima, salvo poche varianti nel tratto per l'attraversamento dei colli presso Sangemini.

Come si rileva dalla corografia al 100.000 (Tavola I), la linea ha origine alla

stazione di Umbertide della ferrovia in esercizio Arezzo-Fossato. Segue la valle del Tevere mantenendosi sulla sponda sinistra per circa 21 chilometri.

Attraversato il Tevere, sotto Villa Pitignano, alla progressiva 20.826, il tracciato quasi ne costeggia la sponda destra e passando a monte delle borgate di Ponte Felcino e di Pretola, si avvicina a quella di Ponte Valle Ceppi, e quindi, dopo breve attraversamento in sotterraneo del Colle Baldeschi, si innesta nella stazione di Ponte San Giovanni della ferrovia Foligno-Terontola, punto fissato per il distacco della diramazione per Perugia (città).

Dopo la stazione di Ponte San Giovanni (progressiva 29.258), con andamento quasi rettilineo, toccando le borgate di San Martino in Campo, Santa Maria Rossa, la Fanciullata, la linea discende al torrente Nestore, scaricatore del Lago Trasimeno, e lo attraversa a valle del paese di Marsciano (progressiva 50.854). Raggiunto l'altipiano di Marsciano, riavvicinandosi al Tevere, corre diritta verso Fratta Todina, passa il torrente Faena, e quindi riattraversa una seconda volta il Tevere alla progressiva 60.570

Ripresa la sponda sinistra del fiume Tevere, la linea si dirige a nord del colle ove sorge la città di Todi, attraversa la sella dei Cappuccini in galleria, entra nella valle del torrente Anaglia, poi in quella successiva che prende il nome dal torrente Naja, e le rimonta entrambe sviluppandosi a mezza costa sulla sponda destra sino al ponte denominato Schiaccia della provinciale Tuderte, sul torrente Naja.

Attraversato il torrente stesso poco a monte del ponte ora detto, la ferrovia passa in prossimità dell'abitato di Acquasparta, e dopo tre successivi attraversamenti del torrente Naja, raggiunto il suo punto culminante alla progressiva 93.064, valica con tre gallerie i colli di Sangemini, e con rapida discesa, svolgendosi a mezza costa della falda rocciosa a valle dell'abitato di Cesi, viene ad innestarsi nella stazione di Terni.

Lo sviluppo della linea misurato fra gli assi dei F. V. delle stazioni estreme di Umbertide e di Terni, risulta in cifra tonda di km. 107,633.

Andamento planimetrico. — Il raggio minimo adottato per le tratte in curva è di m. 300; il minimo rettifilo fra due curve di flesso contrario è di m. 80. Gli altri dati dell'andamento generale planimetrico della linea risultano dal seguente specchio riassuntivo:

Tratte in rettifilo	km.	79,781
Tratte in curva:		
di raggio da m. 300 a 350 . . .	"	10,480
di raggio da m. 400 a 550 . . .	"	10,447
di raggio da m. 600 a 1000 . . .	"	4,810
di raggio da m. 1500 a 2000 . .	"	2,115
In totale . . .	km.	107,633

Andamento altimetrico. — La massima pendenza stabilita è del 20 ‰. La lunghezza minima del tratto in orizzontale fra due livellette di senso opposto è di m. 160. La linea si distacca alla stazione di Umbertide alla quota 244,90; si allaccia alla stazione di Ponte San Giovanni alla quota 205,56; ha il suo punto più basso alla

quota 154 al km. 60 fra il torrente Faena ed il secondo attraversamento del Tevere; ha il suo punto culminante al km. 93 alla quota 342; e si allaccia alla stazione di Terni alla quota 127,60.

Nel seguente specchio sono riassunti i dati principali dell'andamento altimetrico:

Tratte in orizzontale		km. 34,468
Tratte in livelletta:		
a) in discesa da Umbertite verso Terni:		
sino al $6\,^0/_{00}$.	km. 13,375	
dal $6\,^0/_{00}$ al $10\,^0/_{00}$	„ 8,290	
dal $10\,^0/_{00}$ al $14\,^0/_{00}$	„ 4,749	
dal $14\,^0/_{00}$ al $18\,^0/_{00}$	„ 7,164	
dal $18\,^0/_{00}$ al $20\,^0/_{00}$	„ 6,690	
		km. 40,268
b) in ascesa:		
sino al $6\,^0/_{00}$.	km. 7,980	
dal $6\,^0/_{00}$ al $10\,^0/_{00}$	„ 12,428	
dal $10\,^0/_{00}$ al $14\,^0/_{00}$	„ 8,019	
dal $14\,^0/_{00}$ al $18\,^0/_{00}$	„ 3,370	
dal $18\,^0/_{00}$ al $20\,^0/_{00}$	„ 1,100	
		km. 32,897
In totale . . .		km. 107,633

Gallerie (Tavola II, fig. 15). — Lungo la linea s'incontrano sette gallerie con una lunghezza complessiva di ml. 4014,34 misurata fra le fronti di ciascuna galleria. Esse sono le seguenti:

1° Galleria Baldeschi fra le progressive 27.925,52–28.252,60 lunga m. 327,08 fra le fronti. Questa galleria venne scavata nella roccia arenaria stratificata con qualche banco di argilla marnosa compatta.

Essa è quasi ultimata. Il tempo impiegato per la perforazione a mano dei due imbocchi fu di undici mesi circa. Non presentò difficoltà. La calotta venne rivestita con volto di calcestruzzo di cemento, i piedritti con muratura di pietrame arenario.

2° Galleria della Maddalena fra le progressive 61.450–62.123 lunga m. 673 fra le fronti. Venne scavata nell'argilla poco compatta ed in parte in frana agl'imbocchi; compattissima nella parte centrale con strati di lignite. Attaccata ai due imbocchi si ebbe l'incontro delle avanzate dopo 10 mesi di lavoro.

Le maggiori difficoltà s'incontrarono all'imbocco verso Umbertide per una lunghezza di circa 100 metri essendo quivi tutto il terreno in frana, con abbondanti infiltrazioni di acqua. Tutta la calotta venne rivestita con volto di mattoni dello spessore variabile da 1 a 0,54. I piedritti furono rivestiti con muratura di pietrame arenario e ricorsi di mattoni. Il rivestimento della calotta è ultimato; quello dei piedritti è eseguito per quasi un terzo.

3° Galleria dei Cappuccini fra le progressive 67.372,85–68.627 lunga m. 1254,15 fra le fronti. I terreni attraversati, a partire dall'imbocco Umbertide e per una lunghezza di circa 800 metri, sono in massima parte costituiti da argille compattissime con traccie di ligniti e lievissime infiltrazioni d'acqua. Nella rimanente parte di gal-

leria le argille sono alternate con sabbie argillose finissime con interposti strati frammentari di ligniti. Abbondantissime infiltrazioni di acqua s'incontrarono fra le progressive 68 300-68.500 della portata di circa 7 litri a secondo, con sprigionamenti e scoppio di gas infiammabili.

In causa di ciò si dovettero sospendere i lavori di scavo d'avanzamento dalla parte dell'imbocco verso Terni, onde procedere all'impianto di un compressore di aria, azionato da una motrice a gas povero. Contemporaneamente venne dall'esterno praticata una trivellazione in corrispondenza del punto raggiunto coll'avanzata ove maggiormente si sprigionava il gas infiammabile. Con tale trivellazione, profonda una quarantina di metri, si potè determinare un forte e diretto tiraggio d'aria dall'interno della galleria all'esterno con che fu possibile, prima ancora che fosse ultimato l'impianto del compressore, riprendere, colle debite cautele, il lavoro di scavo all'avanzata, rimasto sospeso dal 10 novembre, giorno in cui si verificò il primo scoppio di gas, al 20 dicembre.

Durante la sospensione dei lavori all'avanzata continuarono però le altre fasi di lavoro di scavo, e di murature nella parte di galleria già scavata in calotta e nello strozzo colle seguenti precauzioni:

1° Venne sostituita l'illuminazione della galleria con lampade elettriche portabili e lampade di sicurezza sistema Davis perfezionato.

2° Per impedire l'accumularsi dei gas infiammabili all'avanzata ad intervalli di tre o quattro ore se ne provocava lo scoppio mediante un piccolo impianto elettrico costituito da una batteria di accumulatori e da un rocchetto Rumkorff collocati in apposita cassetta di protezione ad una distanza di circa metri 60 dalla avanzata. Dal rocchetto Rumkorff si dipartivano due fili di rame protetti che raggiungevano all'avanzata il punto ove si sprigionavano i gas, e terminavano in due reofori fra i quali era collocato un batuffolo di cotone imbevuto di benzina. Chiudendosi il circuito fra gli accumulatori e il rocchetto, scoccava la scintilla fra i reofori all'avanzata e si infiammava il cotone imbevuto di benzina ed immediatamente dopo avveniva lo scoppio e l'accensione del gas. Avvenuto lo scoppio e dopo raffreddatasi l'aria ed aver proceduto alla estinzione dei legnami delle armature che si incendiavano, era possibile riprendere, senza alcun timore, il lavoro di scavo e di allargamento in calotta, e delle murature di rivestimento della calotta stessa, in prossimità dell'avanzata.

Ultimato l'impianto del compressore, mosso come si è detto da un motore a gas povero, della forza di 60 cavalli, si potè ottenere all'avanzata una ventilazione così potente da impedire completamente l'accumularsi del gas, e conseguentemente il pericolo di scoppio. Pertanto anche il lavoro all'avanzamento dell'imbocco Terni, potè regolarmente essere ripreso.

L'illuminazione della galleria da questo imbocco venne poi in seguito, per ogni maggior cautela, eseguito sempre con lampade elettriche fisse alimentate da una dinamo, e con lampade di sicurezza portabili.

L'incontro delle avanzate dai due imbocchi si effettuò il 10 giugno 1912 dopo 12 mesi circa di lavoro, essendosi scavati metri 628,50 di galleria naturale dall'imbocco Umbertide e m. 593,00 dall'imbocco Terni, con un avanzamento medio giornaliero rispettivamente di m. 1,85 e m. 1,50.

Si hanno poi m. 28,65 di galleria artificiale all'imbocco Umbertide per attraversamento di terreno in frana, e m. 4,00 all'altro imbocco.

La calotta della galleria venne rivestita in parte con volto di mattoni, e in parte di calcestruzzo di cemento con spessori medi variabili da 0,27 a 0,45. I piedritti vennero eseguiti con muratura di pietrame a ricorsi di mattoni.

4° Galleria di S. Giovanni fra le progr. 93.143,00–93.975,98 lunga m. 432,98 fra le fronti. Questa galleria venne scavata tutta nell'argilla compatta, non presentò particolari difficoltà tranne in prossimità degli imbocchi per la natura franosa del terreno. Iniziata verso la fine del giugno 1911 venne perforata dopo 12 mesi. Tutta la calotta venne rivestita con volto in calcestruzzo di cemento ed è ultimata I piedritti si costruiscono con muratura di pietrame calcare e ricorsi di mattoni, e di essi ne è eseguita la quarta parte.

5° Galleria della Palombara fra le progr. 93.809,50-94 462,50 lunga m. 653,50 fra le fronti. La natura dei terreni attraversati è identica a quella della galleria S. Giovanni, cioè argilla compatta. L'escavazione non presentò difficoltà, tranne in prossimità degli imbocchi essendosi dovuto attraversare terreni in frana. La perforazione completa della galleria richiese undici mesi. La parte di galleria in calotta è ultimata, essa venne rivestita per la parte costruita dall'imbocco Umbertide con volti di calcestruzzo di cemento, e per quella dall'imbocco Terni con volto di mattoni, con spessori variabili, da 0,45 a 0,80.

I piedritti sono costruiti con muratura di pietrame calcare a ricorsi di mattoni.

Si hanno m. 100 di galleria completa.

6° Galleria di Poggio Azzuano fra le progressive 95.695,00 e 96.334,63 lunga m. 639,63 fra le fronti. I terreni attraversati sono per natura identici a quelli della precedente galleria, cioè argilla compatta. L'esecuzione non presentò difficoltà, tranne per un breve tratto all'imbocco Umbertide in causa di una frana e abbondanti infiltrazioni d'acqua.

L'incontro delle due avanzate dagli imbocchi naturali si verificò dopo sette mesi di lavoro. La calotta venne rivestita con volto di calcestruzzo di cemento dello spessore variabile da 0,45 a 0,80. I piedritti furono costruiti in muratura di pietrame calcare con ricorsi di mattoni.

7° Galleria di Riparossa fra le progr. 97.033,50-97.067,50 lunga m. 34,00 fra le fronti. Questa piccola galleria venne aggiunta in sostituzione di un tratto di trincea in vista delle difficoltà che si incontravano nella escavazione di questa per la natura franosa del terreno. Di essa è eseguito il solo scavo in avanzata.

La sagoma applicata per i rivestimenti delle gallerie è la medesima per tutte; essa è curva policentrica, alta m. 5,50 sul piano, larga m. 4,60 al piano di imposta del volto; e larga metri 4,20 al piano del ferro, come si rileva dal disegno alla figura 15 nella Tavola II.

Opere d'arte speciali. — Le opere d'arte speciali sono 17 delle quali 10 sono in muratura e 7 a travate in acciaio; complessivamente rappresentano una luce di m. 766,26. Esse sono le seguenti:

1° Ponte in muratura a 7 archi ribassati di $^1/_5$ alla progr. 3652 per l'attraversamento del torrente Assino (Tavola II, fig. 3) oggi completamente ultimato. Le fondazioni

vennero spinte a circa 6 metri sotto il fondo incassandole nell'argilla compattissima azzurrognola chiamata volgarmente *palombino*.

2° PONTE VIADOTTO IN MURATURA a tre archi ribassati di 1/4 alla progr. 7362 sul torrente Mussino.

Sono in corso di costruzione i volti.

Le fondazioni vennero spinte sino ad incassarsi nell'argilla azzurrognola compatta, che si incontrò a circa 3 metri sotto il letto del torrente.

3° PONTE A TRAVATA IN ACCIAIO di una luce di m. 20 sul torrente Resina alla progr. 14.705,00.

L'opera, esclusa la travata, è quasi ultimata. Le fondazioni vennero spinte sino a circa 6 metri sotto il fondo e vennero palificate con pali di pino non essendosi raggiunta l'argilla compatta.

4° PONTE A TRAVATA IN ACCIAIO di una luce di m. 20 sul torrente Ventia alla progr. 18.491,00. L'opera, esclusa la travata, è ultimata. Le fondazioni vennero spinte sino a circa m. 5,00.

5° PONTE IN ACCIAIO di due luci di m. 49,44 ciascuna sul fiume Tevere alla progr. 20.826,00 (Tavola II, fig. 9). La pila è disposta secondo il filone della corrente, con una obliquità rispetto all'asse della linea di 23 gradi. Le spalle che si addentrano sulle due sponde sono invece rette.

La pila venne fondata col sistema ad aria compressa, ad una profondità di circa m. 10,50 sotto il fondo, entro l'argilla compattissima. Le spalle vennero fondate col sistema ordinario a scavo armato raggiungendo una profondità di circa 7 metri sotto il piano di campagna, incassandosi nell'argilla compatta per la spalla destra, e nella ghiaia per la spalla sinistra.

Le murature in elevazione sono a buon punto.

6° PONTE VIADOTTO IN MURATURA a quattro arcate ribassate di 1/5 di m. 15 di luce ciascuna sul torrente Nestore alla progr. 50.854,00 (TAVOLA II, fig. 7). Le fondazioni vennero spinte a circa m. 5,00 di profondità sino ad incassarle nell'argilla compatta turchina. Le murature in elevazione sono a buon punto.

7° PONTE A TRAVATA IN ACCIAIO a 2 luci di m. 20 ciascuna, sul torrente Faena alla progr. 59.108,50 (Tavola II, fig. 8). Fondazioni nella ghiaia a circa m. 4,00 sotto il letto. L'opera, esclusa la travata metallica, è ultimata.

8° PONTE A TRAVATA IN ACCIAIO a 2 luci di m. 49,44 ciascuna sul fiume Tevere alla progr. 60.570 in tutto simile a quello per l'attraversamento del Tevere alla progr. 20.826 (v. fig. 9). Oltre la pila centrale, verranno fondate anche col sistema ad aria compressa le due spalle.

I muri di accompagnamento saranno fondati col sistema ordinario a scavo armato. Sono in corso di esecuzione le fondazioni della pila e delle due spalle, col sistema ad aria compressa.

9° PONTE A TRAVATA IN ACCIAIO della luce di m. 20,00 sul rio Bagni alla progressiva 62.888,00. Il ponte è a travata sottoposta al piano del ferro. Le parte muraria è quasi ultimata.

10° PONTE OBLIQUO IN MURATURA a due arcate, della luce di m. 15,00 ribassate sul Torrente Rio alla progr. 65.142,00 con due archi laterali di m. 3,00 di luce destinate per sottopassaggio sulle due sponde del torrente. L'opera è ultimata sino al piano di imposta dei volti.

11° Ponte a travata in acciaio della luce di m. 12,50 sul rio di Massa Martana alla progr. 78.245,00. La parte in muratura è quasi ultimata.

12° Ponte obliquo a tre archi in muratura ribassati al quinto, di m. 12,00 di luce, alla progr. 82.606,00 sul torrente Naia. Le murature hanno quasi raggiunto il piano di imposta dei volti.

13° Viadotto in muratura di 6 archi di m. 10 di luce sul vallone Misciano (Tavola II, fig. 10). L'opera è ultimata sino al piano d'imposta dei volti.

14° Viadotto in muratura di 8 archi di m. 10 di luce ciascuno in curva di m. 300 per l'attraversamento dei due valloni delle Plaie, alla progr. 95.599,00 (Tavola II, fig. 11). Quest'opera è completamente ultimata.

15° Viadotto a 4 archi di m. 12,00 di luce ciascuno sul vallone S. Francesco alla progr. 96.887,00. L'opera è quasi ultimata.

16° Viadotto a 5 archi di m. 12,00 di luce ciascuno sul vallone di Riparossa (Tavola II, fig. 12). Si stanno costruendo i volti.

Opere d'arte minori. — Le opere d'arte minori, cioè quelle di luce sino a m. 10, sono in numero di 526 con una complessiva luce di m. 900,00. Esse sono quasi tutte ultimate.

Stazioni e fermate. — Oltre le stazioni di testa di Umbertide e di Terni e la Stazione intermedia di Ponte S. Giovanni, dalla quale si distacca la diramazione per Perugia, si contano sulla linea 12 stazioni e 8 fermate.

Delle otto fermate, sette possono pure considerarsi come piccole stazioni perchè sono munite di doppio binario e del servizio delle merci a P. V. (Tavola II, fig. 5).

I nomi delle stazioni sono i seguenti:

Umbertide, Pierantonio, Ponte Felcino, Ponte San Giovanni, Torgiano e Deruta, Castel delle Forme, Marsciano, Fratta Todina e Montecastello Vibio, Todi (Ponte Rio), Todi (Ponte Naia), Massa Martana, Acquasparta, Sangemini, Cesi e Terni.

I nomi delle fermate sono:

Monte Corona, Parlesca, Resina Ponte Pattoli, Ramazzano, Ponte Valle Ceppi, San Martino in Campo, Rosceto Rosaro e Quadrelli. La fermata di Quadrelli è una vera e propria fermata, non essendovi raddoppio di binario, nè servizio delle merci a piccola velocità.

Nella tavola II sono rappresentati schematicamente i tipi d'impianti di binari adottati per le stazioni (fig. 13) e per le fermate (fig. 5). Le stazioni intermedie, esclusa quella di Ponte San Giovanni, misurano in generale m. 300 fra le punte degli aghi degli scambi estremi; fanno eccezione le stazioni di Marsciano e Todi (Ponte Rio) per le quali, come più importanti, la suddetta distanza è rispettivamente di metri 400 e 450.

Le fermate misurano in generale m. 200 fra le punte degli aghi estremi, ad eccezione di quella di Monte Corona che misura m. 250 e di quella di Resina Ponte Pattoli che misura m. 300.

Per il servizio dei viaggiatori e delle merci nelle varie stazioni e fermate con raddoppio di binario, furono adottati tre tipi di fabbricati viaggiatori, e tre tipi di magazzini merci con piano caricatore, in relazione all'importanza maggiore o minore di esse. Questi tipi sono rappresentati nella tavola II (figg. 2 e 4).

Nella stazione di Umbertide oltre un nuovo fabbricato viaggiatori e un magazzino merci con piano caricatore, venne anche costruito un piano caricatore trasbordatore, con magazzino merci e carico di testa, destinato al servizio cumulativo della nuova linea colla linea Arezzo-Fossato, e perciò accessibile tanto ai binari della nuova linea a scartamento ordinario, che a quelli a scartamento ridotto della seconda.

Per le stazioni di Ponte San Giovanni (Tavola II, fig. 6) e di Terni (Tavola II, fig. 14), il servizio dei viaggiatori come quello delle merci verranno eseguiti dall'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato, e perciò non fu necessario costruire nuovi fabbricati. Solo per la stazione di Terni la detta Amministrazione ritenne opportuno l'aggiunta di un piano caricatore trasbordatore fra i nuovi piani caricatori e i magazzini delle merci a piccola velocità.

Tutte le stazioni sono munite di un piccolo padiglione per uso di ritirata.

Per ciò che in generale si riferisce agl'impianti necessari al servizio della trazione si è provveduto nel seguente modo:

1° Per il ricovero delle locomotive vennero costruite tre rimesse capaci ciascuna di 4 macchine, rispettivamente nelle stazioni di Umbertide, Ponte San Giovanni e Terni. Alla rimessa di Umbertide è annessa un'ampia officina per le grandi riparazioni delle macchine e dei veicoli, con sovrastante piano superiore per alloggio del personale di trazione. Anche le altre due rimesse sono munite di un fabbricato per alloggio del personale di macchina, e di una officina per le piccole riparazioni. Altra rimessa per una locomotiva di riserva venne costruita nella stazione di Todi Ponte Rio.

2° Per il rifornimento d'acqua delle locomotive saranno costruiti quattro rifornitori della capacità di mc. 50 ciascuno nelle stazioni di Umbertide, Ponte San Giovanni, Todi e Terni; altri due rifornitori della capacità di mc. 25 ciascuno saranno costruiti nelle stazioni di Marsciano e Sangemini. Per tal modo lungo la linea Umbertide-Terni si avranno cinque rifornitori.

Case di guardia. — Per il ricovero del personale destinato alla sorveglianza della linea si è provveduto con la costruzione di n. 2 case cantoniere, n. 91 caselli e n. 27 garette.

Le case cantoniere comprendono due locali al piano terreno con cucina e quattro al piano superiore: possono quindi dar ricovero a due famiglie.

I caselli constano di un vano con cucina al piano terreno, di due al piano superiore: serviranno per una famiglia.

Le garette comprendono un solo vano con cucina al piano terreno e sono destinate a dar ricovero ai guardiani per la costodia di alcuni passi a livello.

Quasi tutti i fabbricati della linea sono coperti e intonacati. Mancano solo i serramenti e le opere di fornitura.

Sezione normale della piattaforma stradale. — Per la piattaforma stradale vennero adottate le modalità stabilite per il tipo delle ferrovie complementari, e cioè: larghezza della piattaforma al piano di formazione m. 4,40, altezza della massicciata sul piano di formazione m. 0,40.

I movimenti di terra sono molto avanzati e saranno ultimati nella primavera prossima.

Armamento. — Il tipo di armamento che verrà applicato è quello formato con rotaie d'acciaio da m. 9, del peso a ml. di kg. 27,600 a giunto sospeso, posate sopra traversine di rovere delle dimensioni 2,30 × 0,20 × 0,13.

II.

Diramazione Ponte San Giovanni-Perugia (città).

Andamento generale della diramazione. — Per aderire alle istanze del Comune di Perugia, il tracciato stabilito nel progetto di massima venne radicalmente mutato, onde collocare la stazione di Perugia Città nei pressi della barriera Santa Croce, nella parte orientale della città, mentre nel progetto di massima la stazione stessa era stata ubicata dalla parte opposta alla barriera Santa Margherita.

Il tratto di linea che costituisce la diramazione, si distacca dalla stazione di Ponte San Giovanni, verso Terontola, corre per breve tratto parallelamente alla ferrovia Foligno-Terontola, quindi rimontando la costa destra del vallone di Santa Margherita, raggiunge l'abitato di Piscille, piccola frazione di Perugia; attraversa con galleria lunga m. 249 la sella della Pallotta, per svilupparsi poi sulla falda dei colli a mezzodì dell'antica abbazia di San Pietro, e far capo nei pressi della barriera di Santa Croce, ivi collocando la stazione, in conformità del desiderio espresso dall'Amministrazione comunale di Perugia.

Andamento planimetrico. — A maggiore schiarimento di quanto possa riferirsi all'andamento planimetrico, nel seguente prospetto ne vennero riassunti i dati principali:

Raggio minimo delle curve	m.	250 —
Minimo rettifilo fra due curve di flesso contrario (lungo la linea)	m.	49,79
Tratti in rettifilo a partire dall'asse del F. V. di Ponte San Giovanni	ml.	2509,90
Tratti in curva di raggio da m. 1000 a m. 500 compr. .	„	625,17
„ „ „ da m. 400 a m. 250 compr. .	„	2141,93
Sviluppo della linea	ml.	5277 —

Andamento altimetrico. — Dalla quota (205,96) al piano del ferro alla stazione di Ponte San Giovanni la linea sale sino alla fermata di Piscille situata alla quota del P. F. (303); da questa, dopo un'orizzontale di m. 260, sale alla stazione di Perugia alla quota del P. F. 423,30. Il dislivello superato è di m. 217,34.

La massima pendenza è del 60 $^0/_{00}$; e perciò nell'atto di concessione è previsto che questo tratto di linea possa essere armato con dentiera del sistema Strub.

Nel seguente prospetto sono riassunti i dati dell'andamento altimetrico.

Tratti in orizzontale	ml.	885 —
„ in ascesa dal 4 all'8 $^0/_{00}$ compr.	„	230,40
„ „ dal 25 al 32,325 $^0/_{00}$ compr.	„	1049 —
„ „ dal 55 al 60 $^0/_{00}$ compr.	„	3112,60
In totale	ml.	5277 —

Opere d'arte minori. — Lungo la diramazione s'incontrano n. 36 opere d'arte minori di luce variabile da un minimo di m. 0,60 ad un massimo di m. 5 con una complessiva luce di m. 59,60.

Gallerie. — La galleria della Pallotta che s'incontra fra le progressive 3435-3675 è lunga m. 240, come già si è detto, ed è in salita del 55 $^0/_{00}$. Essa non venne ancora attaccata.

Stazioni e fabbricati. — Si ha una fermata a Piscille fra le progressive 2455-2715 munita di casa cantoniera doppia pel servizio viaggiatori e di raddoppio di binario per rendere possibile l'incrocio di un treno ascendente con uno discendente; e la stazione di testa (Tavola II, fig. 16) per la città di Perugia con F. V. di tipo speciale a due piani (Tavola II, fig. 17), e un magazzino merci con piano caricatore. La disposizione dei binari è rappresentata nel tipo schematico indicato alla Tavola II, fig. 16. Una casa cantoniera doppia all'uscita dalla stazione di Ponte San Giovanni, e tre caselli semplici lungo la diramazione serviranno per l'alloggio del personale di sorveglianza della linea. A tutti i lavori in genere della diramazione venne posto mano solo da poco tempo, quindi essi si trovano al loro inizio.

Sagoma stradale e armamento. — La piattaforma della ferrovia ha la larghezza di m. 4,50 fra i cigli esterni; la massicciata è alta m. 0,40. La linea verrà armata con binario a scartamento normale di m. 1,445, formato con rotaie del peso di chilogrammi 27,600, della lunghezza di m. 12, posate sopra 14 traversine di rovere delle dimensioni di m. 2,60 × 0,24 × 0,14, con l'aggiunta della dentiera come sopra si è indicato (Tavola II, da figg. 18 a 22).

RISCALDATORI DELL'ACQUA D'ALIMENTAZIONE

PER CALDAIE DI LOCOMOTIVE

(Redatto dall' Ing. A. MACCHIONI per incarico del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato).

Fra i quesiti relativi ai perfezionamenti delle caldaie di locomotive (questione VI) esposti all'ottava sessione del Congresso internazionale delle ferrovie, tenutosi in Berna nel 1910, ve ne erano alcuni riguardanti i riscaldatori dell'acqua d'alimentazione. Dati però i risultati che fino a quell'epoca erano stati ottenuti da tali apparecchi, non fu ritenuto ancora giunto il momento di trarne una deduzione concreta in proposito, ed il Congresso in seduta plenaria concluse: « I riscaldatori dell'acqua di alimentazione sono in corso di prova, ma in piccolo numero ».

Alcune recenti recensioni sui risultati ottenuti nel periodo di tempo decorso dall'epoca dei rapporti fatti al Congresso di Berna ad oggi, inducono a ritenere che l'applicazione degli apparecchi in parola stia per uscire, con esito che si presenta sotto auspicî favorevoli, dalla fase degli studi e delle prove preliminari, e cominci ad entrare in quella degli esperimenti pratici su più o meno vasta scala.

Gli effetti d'indole economica ottenibili da tali apparecchi si potrebbero classificare in due categorie: gli uni hanno la loro ripercussione sulla conservazione delle lamiere costituenti la caldaia e sulla tenuta dei tubi nelle piastre; gli altri concernono l'economia sul consumo del combustibile, ed eventualmente un qualche aumento della potenzialità della caldaia: in una parola, essi apparecchi possono considerarsi come un mezzo di economia, in parte destinata a maturarsi dopo alcuni anni, come quella riferibile agli effetti della prima categoria, in parte attuale, come quella riferibile agli effetti della seconda categoria.

* * *

Nello studio delle varie soluzioni del problema, finora note, alcuni tecnici si preoccuparono essenzialmente di cercare congegni aventi per scopo soltanto di evitare le fughe ai tubi bollitori e portare un contributo sensibile alla buona conservazione delle lamiere della caldaia.

È noto infatti come le variazioni delle condizioni di servizio di una locomotiva influiscono sul regime di lavoro della caldaia; e più la linea è accidentata, più la caldaia risentirà gli effetti delle ineguali e variabili dilatazioni, che si risolvono in sollecitazioni sulle piastre tubolari, e talora in perdite dalle connessioni dei tubi nelle piastre stesse.

È stato cercato di diminuire tali dannosi effetti con l'adozione di piastre tubolari di rame sia nel forno che in camera a fumo, in modo da ripartire gli effetti della dilatazione della tubiera; il Frémont ha cercato di favorire gli spostamenti della piastra tubolare anteriore prodotti dalla dilatazione o contrazione dei tubi, mediante un giunto a soffietto che collega la piastra al corpo cilindrico (fig. 1); l'Amministrazione delle ferrovie dello Stato esperimentò su locomotive del gruppo 670 le piastre tubolari del forno composte di due lamiere, la superiore in ferro e l'inferiore in rame; esperimentò pure, su locomotive del gruppo 470 un terzo iniettore di piccola portata, avente lo scopo di alimentare continuamente la caldaia e mantenere costante o quasi, il livello dell'acqua. Ma la tendenza generale seguìta dai tecnici nello studio di apparecchi del genere fu quella di evitare il contatto dell'acqua fredda, appena iniettata in caldaia, con la lamiera o coi tubi.

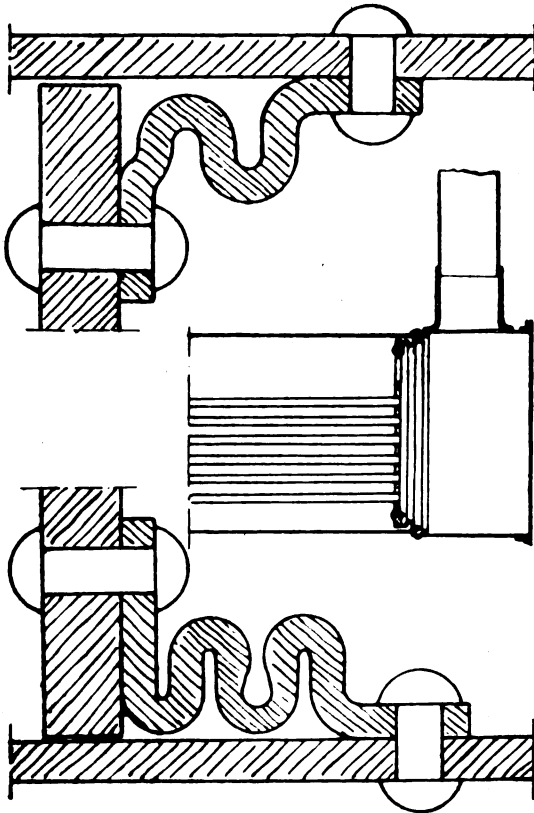



Fig. 1.

Altri dispositivi sono generalmente conosciuti sotto il nome di *epuratori*. Essi hanno lo scopo principale di facilitare la deposizione separata dei sali contenuti nell'acqua, e con ciò si ritarda la corrosione delle lamiere. Ma tali apparecchi hanno pure per effetto di impedire che l'acqua proveniente dall'apparecchio alimentatore, riesca, in causa della sua temperatura relativamente bassa, a produrre una brusca contrazione del fascio tubolare, e quindi offrono all'acqua il mezzo di riscaldarsi prima di giungere a contatto col fascio stesso; perciò hanno pure una utilità dal punto di vista della durata del fascio tubolare e delle piastre.

Di tal genere è il noto apparecchio Carroll, applicato molti anni or sono e poi abbandonato per la facilità d'otturamento dei tubi e di rottura, e perchè di funzionamento troppo subordinato alla diligenza da parte dei macchinisti nell'eseguire i prescritti spurghi periodici. Di tal genere sono pure l'apparecchio dell'ing. Mele che è derivato da quello del Carroll con alcuni miglioramenti, e quello dell'ing. Brunelli che fa raccogliere i depositi sopra una serie di bacinelle bucherellate sovrapposte e disposte sul duomo.

In un articolo relativo alle avarie delle caldaie dell'ing. H. Lavialle d'Anglards (già capo del Materiale e della Trazione della Compagnia delle strade ferrate portoghesi, ed ora direttore delle Ferrovie dello Stato brasiliano di Bahia) comparso su *Le Génie Civil* del 1° semestre 1912, si accenna a buoni risultati ottenuti col sistema rappresentato nella fig. 2.

L'acqua iniettata giunge in una bacinella posta nel volume destinato al vapore, in

modo che ne esce divisa in piccole vene, e giunge quindi a contatto coi tubi e colle lamiere già calda.

Fig. 2.

La fig. 3 rappresenta uno dei sistemi adottati dalle Ferrovie Retiche; esso ha molta somiglianza coll'epuratore Gölsdorf. In entrambi l'acqua giunge in una cassa posta entro la caldaia e lungo le pareti; in essa si riscalda ed abbandona i principii incrostanti ed esce, nell'uno, da fori esistenti nell'involucro della cassa stessa; nell'altro, dall'alto della cassa, che è superiormente aperta.

Un altro sistema pure adottato dall'Amministrazione delle ferrovie Retiche (fig. 4) consiste nell'applicazione di una lamiera trasversale posta a circa due metri dalla piastra

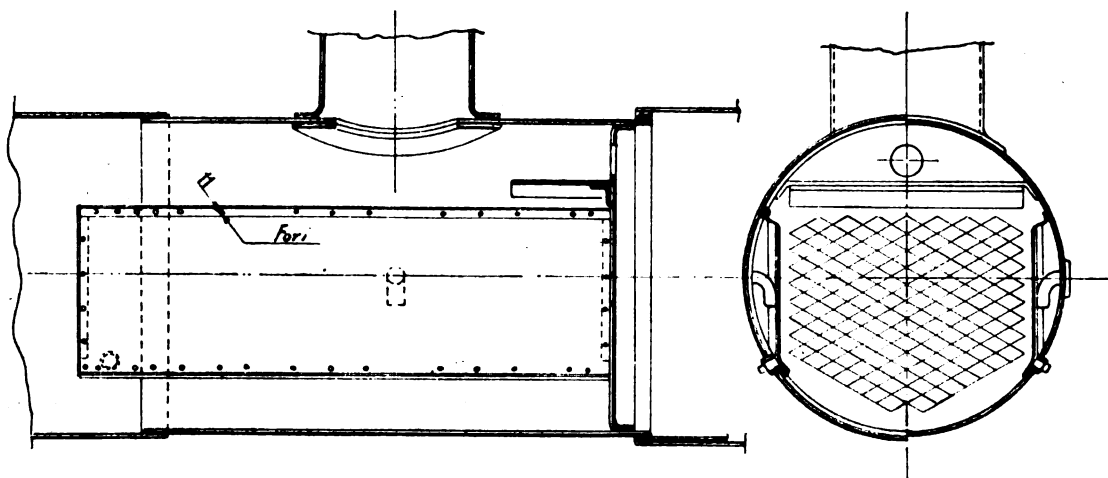



Fig. 3.

tubolare anteriore in modo che l'acqua di alimentazione, giungente nella parte anteriore del corpo cilindrico, si riscaldi prima di raggiungere la piastra tubolare del forno.

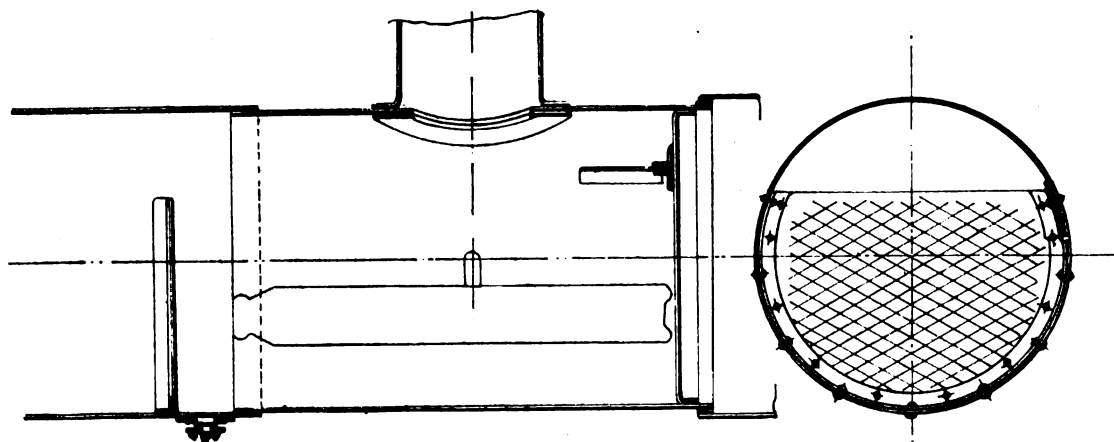



Fig. 4.

Un analogo sistema è quello brevettato dalla Società Anonima di Costruzioni meccaniche dell'Hannover (fig. 5).

Recentemente il sig. W. V. Cauchi ha studiato l'apparecchio rappresentato dalla fig. 6. Ancora non se ne conoscono i risultati (*The Locomotive*, 15 novembre 1911).

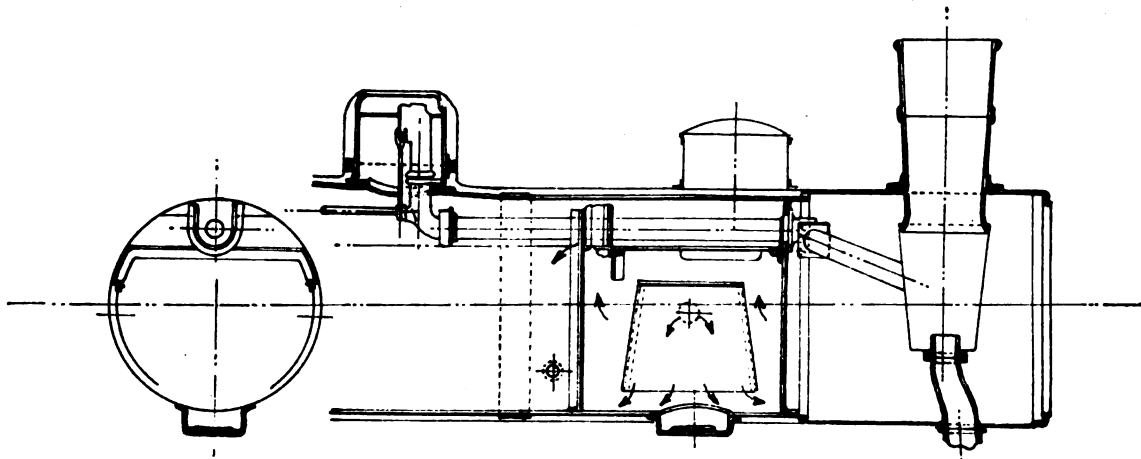



Fig. 5.

Vi è anche da ricordare un sistema messo in uso di recente su locomotive dello Stato Ungherese, nel quale l'acqua di alimentazione entra previamente in un recipiente a forma di bariletto, esterno alla caldaia, e vi si scalda a contatto col vapore,

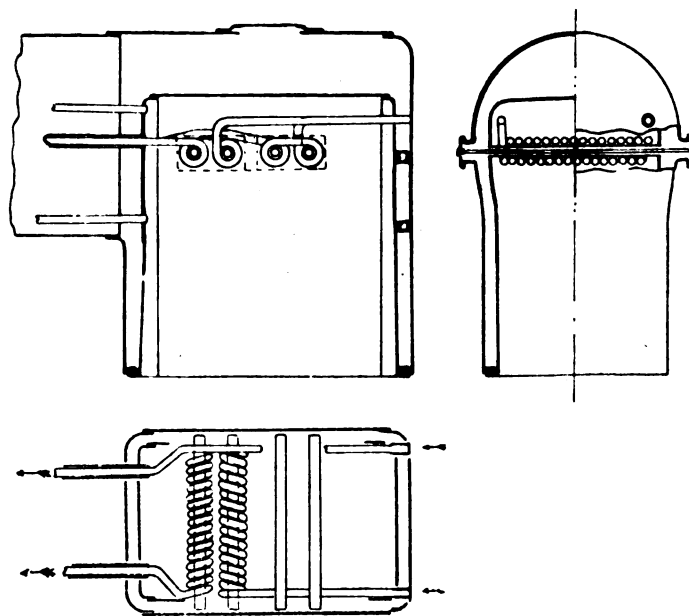



Fig. 6.

deponendo gran parte dei sali; indi, dopo opportuno percorso a mezzo di diaframma esistente nel recipiente stesso, entra in caldaia dall'alto, cioè in forma di pioggia attraversante il volume occupato dal vapore. Rispetto ai precedenti, questo presenta il vantaggio di accumulare i depositi in un recipiente esterno alla caldaia, cioè accessibile

e facilmente ricambiabile. L'introduzione dell'acqua dal di sopra sembra che renda però il vapore prodotto più umido.

Un sistema analogo è quello rappresentato dalla fig. 7, ed impiegato dalla Lancashire and Yorkshire Railway. L'acqua in esso giunge dalla parte inferiore, e da esso

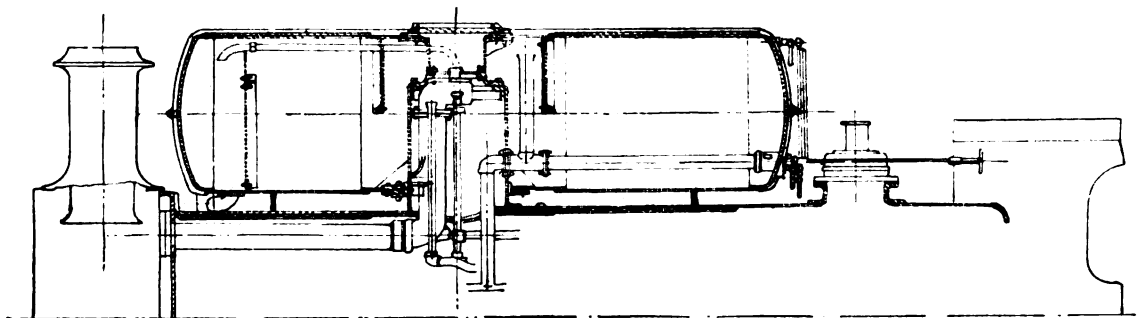



Fig. 7.

può essere immessa nel corpo cilindrico, sia per mezzo di un tubo funzionante da sfioratore, sia per mezzo di una valvola comandata dalla cabina.

* * *

Ma le ricerche sulla possibilità di utilizzare una parte del calore contenuto nel vapore di scappamento, e nei prodotti della combustione che escono dal camino, tennero sempre e maggiormente occupata la mente dei tecnici. Dal sistema Kirchweger, per citarne uno fra i primi (1850), al sistema Weir, per citarne una fra i più recenti, moltissimi dispositivi furono inventati per riscaldare a spese dei prodotti, così detti perduti, l'acqua di alimentazione delle caldaie di locomotiva.

Da un calcolo semplice ed approssimativo riflettente il numero delle calorie in gioco col sistema usuale di alimentazione ad iniettore ed acqua a temperatura ambiente di 15°, e l'altro a pompa ed acqua a 133° (come a caso limite è riuscito il Trevithick ad immettere in caldaia), si potrà dedurre l'importanza del problema che giustifica i numerosi tentativi.

Per produrre un chilogramma di vapore asciutto, con acqua a 15°, introdotta in caldaia mediante iniettori alla pressione effettiva 12 di kg. per cm², considerata l'utilizzazione pressochè completa del calore del vapore impiegato nell'iniettore, occorrono calorie:

$$664{,}6 - 15 = 645{,}6.$$

Per immettere 100 kg. di acqua à 133° con la pompa a vapore usata dal Trevithick (*Bulletin dell'Association du Congrès des chemins de fer*, novembre 1911) occorrono 2,2 kg. di vapore e quindi per ogni kg. di vapore asciutto per la locomotiva, è necessario vaporizzare kg. 1,022 di acqua avente la temperatura di 133°, ossia occorrono calorie:

$$(664{,}6 - 133) \times 1{,}022 = 543{,}3$$

cioè calorie 106,3 in meno di quelle che abbisognano col sistema di alimentazione ad iniettore, il che rappresenta un'economia teorica massima del 16,3 %. Con acqua

riscaldata a 100° circa, come si ottiene correntemente con apparecchi dei meno complicati fra quelli conosciuti, occorrono calorie:

$$(664,6 - 100) \times 1,022 = 577$$

con risparmio di calorie 72,6 rispetto all'alimentazione coll'iniettore, risparmio pari all'11,2 %, e ciò nel supposto di riscaldare preventivamente l'acqua utilizzando calorie altrimenti interamente perdute.

L'effetto benefico sulla caldaia è rappresentato, in questo caso dalla deposizione dei sali nell'apparecchio riscaldatore, che è esterno ed accessibile, grazie all'alta temperatura ivi raggiunta dall'acqua di alimentazione; e dal miglior regime della caldaia dovuto alle minori oscillazioni di temperatura e pressione, in causa dell'introduzione di acqua a 133° od almeno a 100° invece che a 70° circa, come si ottiene con gli iniettori usuali.

Pel riscaldamento dell'acqua si utilizzano il vapore di scarico della pompa stessa d'alimentazione (a meno che sia usato un iniettore), quello della pompa pel freno ad aria compressa, parte del vapore di scappamento, e talvolta anche parte dei gas caldi: si tratta quindi effettivamente di calorie d'ordinario inutilmente disperse.

Un'obiezione che si affaccia circa l'utilizzazione del vapore di scappamento è quella relativa alla diminuita potenzialità del tiraggio e conseguente diminuita vaporizzazione. In effetto si può ritenere per sicuro che la diminuita vaporizzazione è esuberantemente compensata dalla minor quantità di calorie necessarie per la vaporizzazione dell'acqua immessa in caldaia; infatti in una locomotiva munita dell'apparecchio Caille et Potonié esperimentata sulla Seabord Air Line (Stati Uniti), alla quale era stato ridotto da mm. 133 a 127 mm. il diametro dell'orifizio dello scappamento sotto il timore di un insufficiente tiraggio, fu poi riportato il diametro a quello d'origine (*American Engineer*, ottobre 1912).

Gli apparecchi di cui diamo cenno qui in seguito costituiscono dei riscaldatori preventivi dell'acqua di alimentazione ed insieme degli economizzatori.

Essi si possono dividere in due classi, a seconda che l'acqua è riscaldata nel tender stesso, oppure è riscaldata nel suo percorso dal tender alla valvola di ritenuta.

Sistemi nei quali l'acqua è riscaldata nel tender, o serbatoio d'acqua.

SISTEMA KIRCHWEGER. — Dal tubo di scappamento di ciascuno dei cilindri parte una derivazione che porta del vapore di scarico nel tender. L'acqua di questo viene così riscaldata ad una temperatura vicina al punto di ebollizione. Una pompa è destinata ad alimentare la caldaia.

SISTEMA MAZZA. — Il tender è diviso in due parti, una per l'acqua calda, mediante vapore di scappamento, l'altra per l'acqua fredda. L'acqua calda giunge sotto pressione ad un iniettore, che in queste condizioni deve funzionare con acqua fortemente scaldata, perciò in condizioni non molto sicure.

SISTEMA DRUMMOND (fig. 8). — Un serbatoio che si estende per tutta la lunghezza del tender serve da camera di riscaldamento.

Questo è prodotto per mezzo di parte del vapore di scappamento, del vapore di scarico della pompa del freno, e di quella per l'alimentazione.

La superficie riscaldante dei tubi ammonta a circa m² 35, e la temperatura dell'acqua è mantenuta a circa 93°.

Tale sistema è adottato su molte locomotive della London and South Western, dove il Drummond è stato per molto tempo l'ingegnere capo della Trazione; e vi si

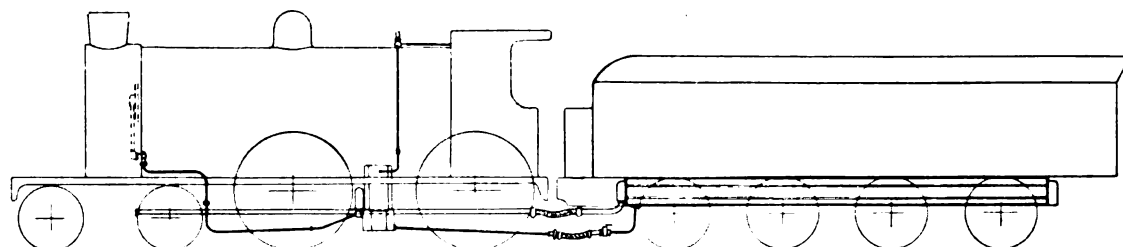



Fig. 8.

sarebbe constatato un risparmio medio pratico del 13 % in confronto delle locomotive che usano il sistema solito di alimentazione ad iniettore.

Sistemi nei quali l'acqua è riscaldata in apparecchi inseriti sulla condotta dal tender, o serbatoio d'acqua, alla caldaia.

Il sistema di alimentazione dell'acqua presa alla temperatura ambiente, fatta per mezzo dell'iniettore, costituisce già di per sè un riscaldamento preventivo poichè tutte le calorie del vapore, ad eccezione di una minima quantità impegnata a trasmettere la forza viva all'acqua, sono cedute a questa.

Iniettore Metcalfe. — Un iniettore il quale funzionasse completamente a base di vapore di scappamento, costituirebbe un apparecchio d'alimentazione ottimo, e nel

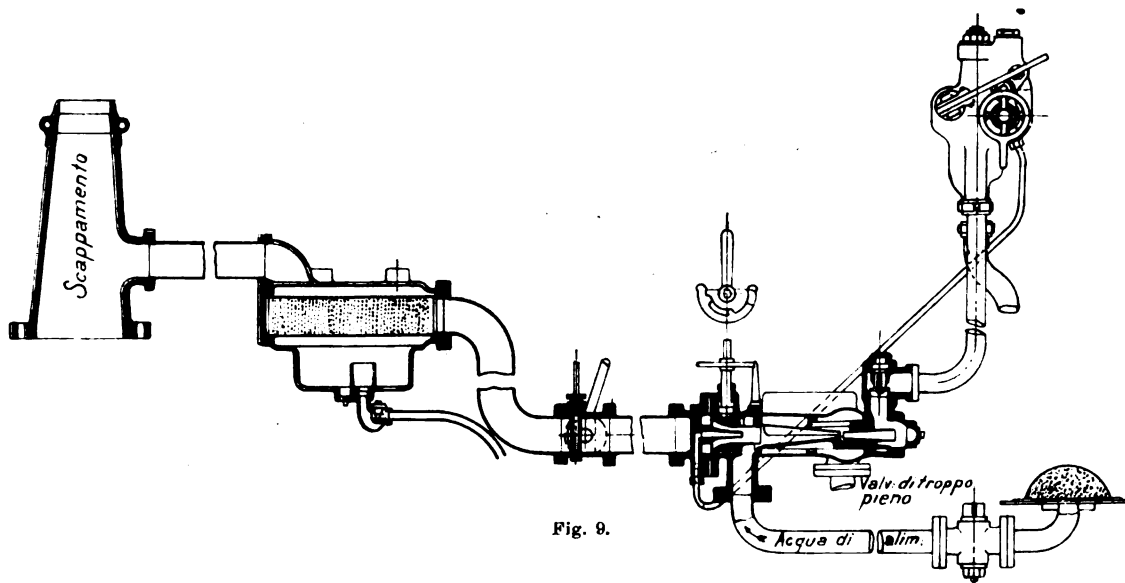



Fig. 9.

Portefeuille économique des Machines dell'aprile 1884, è descritto un tale apparecchio dovuto ai signori Hamer, Metcalfe e Davies. Disgraziatamente la pressione massima che deve esistere nella caldaia perchè possa funzionare tale iniettore non può superare i

5 kg. per cm². Quando la caldaia sia timbrata ad una pressione maggiore, occorre aggiungere una disposizione speciale a base di vapore vivo.

La fig. 9 rappresenta appunto il sistema di alimentazione in parola dovuto al Metcalfe (*Revue de mécanique*, aprile 1907).

Iniettore Mazza. — Il vapore vivo imprime la forza viva all'acqua, e questa trascina parte del vapore di scappamento.

Pompa Chiazzari. — Una pompa aspira l'acqua dal tender e la spinge in una camera detta di condensazione dove giunge il vapore di scappamento; in seguito essa è ripresa dalla pompa e spinta nella caldaia.

Sistema Clarke. — L'acqua spinta da una pompa è messa in presenza del vapore di scappamento in un serbatoio speciale (fig. 10). Il vapore giunge dall'orificio *a* e l'acqua dall'apertura *b*. La miscela è ripresa da un'altra pompa per essere immessa nella caldaia.

Sistema Bouch. — L'acqua è riscaldata sia per mezzo del vapore di scappamento, sia per conducibilità per mezzo dei gas uscenti dal camino.

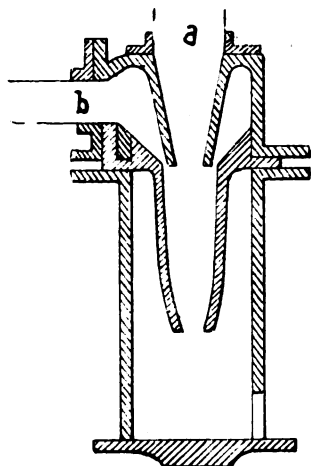



Fig. 10.

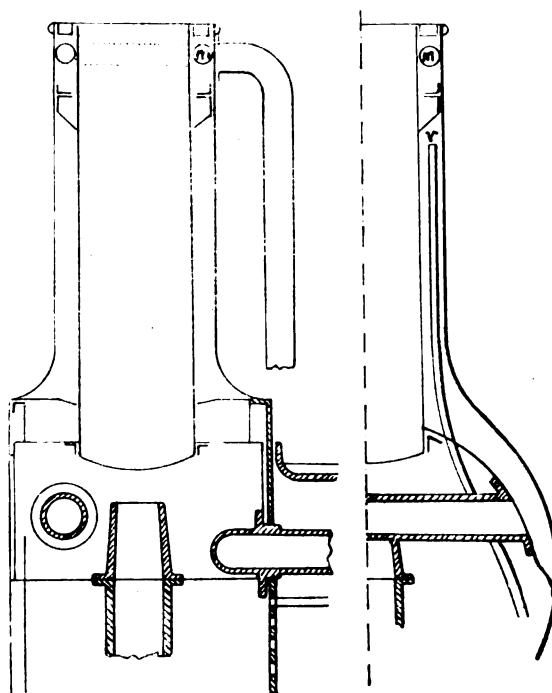



Fig. 11.

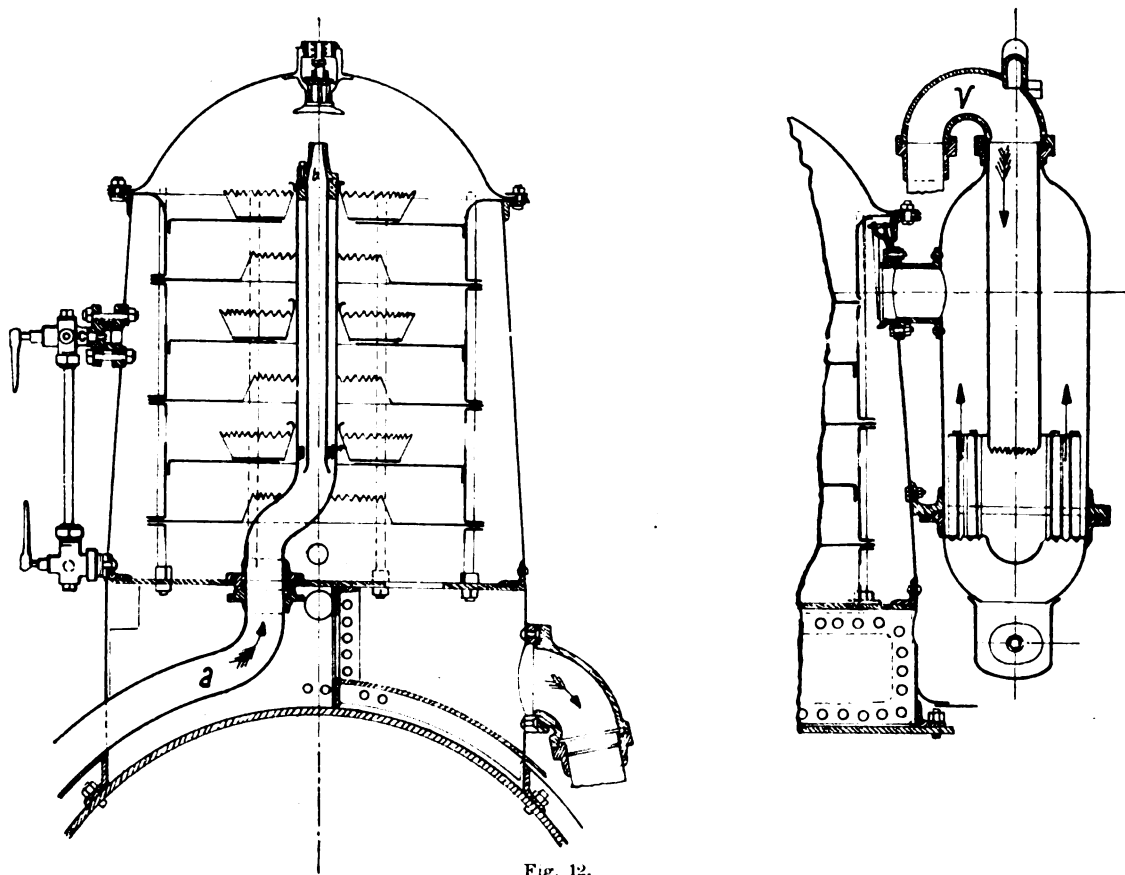
Essa è cacciata per mezzo di una pompa in un tubo *m* posto alla parte superiore del camino, il quale concorre a formare un serbatoio, la cui sezione è a corona circolare.

Il tubo porta dei fori nella sua parte inferiore, in modo che l'acqua cade sotto forma di pioggia. Un tubo *v* porta vapore di scappamento, il quale si condensa al contatto dell'acqua (fig. 11).

Sistema Lencauchez (fig. 12). — Il vapore di scappamento giunge in un serbatoio, che ha la forma di un duomo di locomotiva, per mezzo d'un tubo *v* e lo riempie; dal tubo *a* giunge l'acqua, spintavi per mezzo di una pompa, ed essa, passando per una serie di bacinelle contenute nel serbatoio, ha il modo di riscaldarsi, e viene quindi ripresa da un'altra pompa e immessa in caldaia.

I dispositivi sopra accennati riscaldano l'acqua per condensazione, e perciò presentano l'inconveniente di mescolar all'acqua che entra in caldaia le materie grasse

portate seco dal vapore che ha lavorato nei cilindri; ovvero di richiedere, per l'eliminazione dei grassi, dispositivi ausiliari, previsti in alcuni apparecchi (figure 9 e 12),

Fig. 12.

e di efficacia dubbia, senza un'accuratissima manutenzione. Nell'apparecchio del Bouhe, l'acqua si riscalda anche per conducibilità.

Nei seguenti sistemi l'acqua si riscalda invece soltanto per conducibilità:

Sistema Koerting. — L'acqua prima di giungere all'iniettore, passa all'interno di tubi posti in un cilindro ove circoli il vapore di scappamento. Un doppio iniettore, di tipo speciale, immette l'acqua calda in caldaia.

Sistema Gaines. — Esso comprende due serbatoi cilindrici posti sotto il praticabile e ciascuno di essi contiene un fascio tubolare.

Due fasci tubolari sono posti nelle camere a fumo a destra e a sinistra dello scappamento. I due primi sono riscaldati dal vapore di scappamento della pompa del freno, di quella d'alimentazione e di una parte di quello di scarica dei cilindri; gli ultimi due sono riscaldati dai gas caldi. L'acqua passa prima nei due serbatoi e dopo nei due fasci delle camere a fumo e giunge alla caldaia con la temperatura di 130°.

Tale sistema è stato applicato a locomotive per le ferrovie della Georgia dalle Officine Baldwin.

Sistema Trevithick. — Il Trevithick, ingegnere capo della Trazione delle Ferrovie Egiziane, utilizza egli pure il calore del vapore di scappamento e quello dei gas caldi, come si può vedere dallo schema indicato nella fig. 13.

I risultati ottenuti in servizio, dopo una serie di molte successive modificazioni, sarebbero stati soddisfacenti, e si dice che sia stata raggiunta la temperatura di 133°. Le prime locomotive erano munite di iniettori, le seconde di pompe indipendenti.

Fig. 13.

SISTEMA WEIR (fig. 14). — Il riscaldatore consiste in un involucro di acciaio dolce lungo circa m. 1,80 per 0,38 di diametro; contiene dei tubi di rame che fanno capo a due piastre tubolari di ghisa, ed è posto fra la pompa d'alimentazione e la caldaia. L'acqua percorre il fascio degli elementi tubolari, il quale è circondato dal vapore di scappamento, che percorre il recipiente in senso inverso alla direzione del movimento dell'acqua. Questa può essere riscaldata fino a circa 93°; sarebbero state constatate economie di carbone per circa il 12 %.

La pompa è del noto tipo di marina, nella costruzione del quale l'Officina dei fratelli Weir è specializzata.

In pratica, si sarebbe trovato che molte impurità contenute nell'acqua vengono depositate nel riscaldatore, dal quale vengono tolte periodicamente senza difficoltà.

Di tale sistema sono state fatte applicazioni sperimentali presso varie ferrovie inglesi.

SISTEMA CAILLE E POTONIÈ. — Il riscaldatore Caille e Potonié (fig. 15) consiste in un serbatoio cilindrico di acciaio attraversato, nel senso della lunghezza, da un fascio di tubi.

In questi tubi vien fatto passare il vapore destinato a riscaldare l'acqua di alimentazione, il quale vien preso, in parte, dalla colonna di scappamento, ed il resto dallo scappamento della pompa Westinghouse e della pompa di alimentazione, e ciò anche a scopo di poter riscaldare l'acqua quando la macchina è ferma.

Il serbatoio viene riempito d'acqua fredda per mezzo di una doppia pompa la quale riceve l'acqua dal tender e la immette nel serbatoio, ad una sua estremità; indi la aspira, dopo che si è riscaldata in contatto coi tubi, all'estremità opposta, per respingerla poi in caldaia.

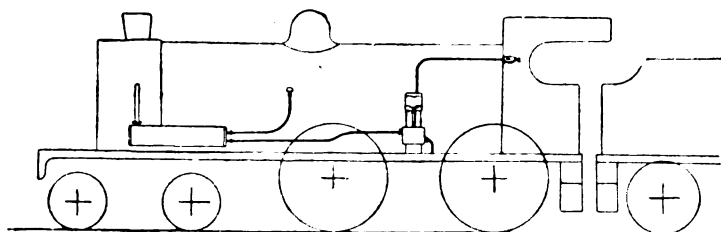
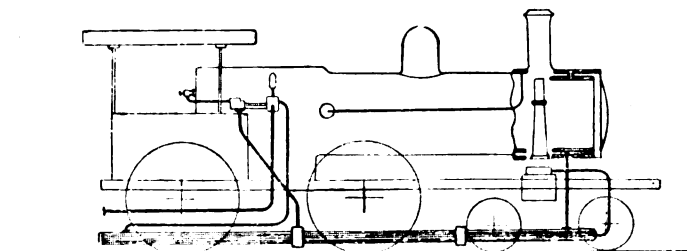



Fig. 14.

Il vapore che al contatto coi tubi si condensa, viene scaricato liberamente su la via.

Il tubo che porta vapore è munito di una valvola di regolazione della temperatura, la quale si chiude quando la pressione nei tubi raggiunge un certo limite prestabilito; e sul serbatoio è applicata altresì una valvola di sicurezza per impedire che tale pressione si alzi soverchiamente.

Nella cabina poi sono collocati due manometri e un termometro; un manometro indica la pressione dell'acqua nel riscaldatore, il termometro ne indica la temperatura e l'altro manometro indica la pressione dell'acqua calda nel tubo di alimentazione, oppure la pressione del vapore nel tubo della pompa, a seconda dei diversi adattamenti.

Questo dispositivo è in esperimento su locomotive della Compagnia P. L. M. e su altre della Südbahn austriaca; ed è in corso di applicazione, in seguito a esperimento

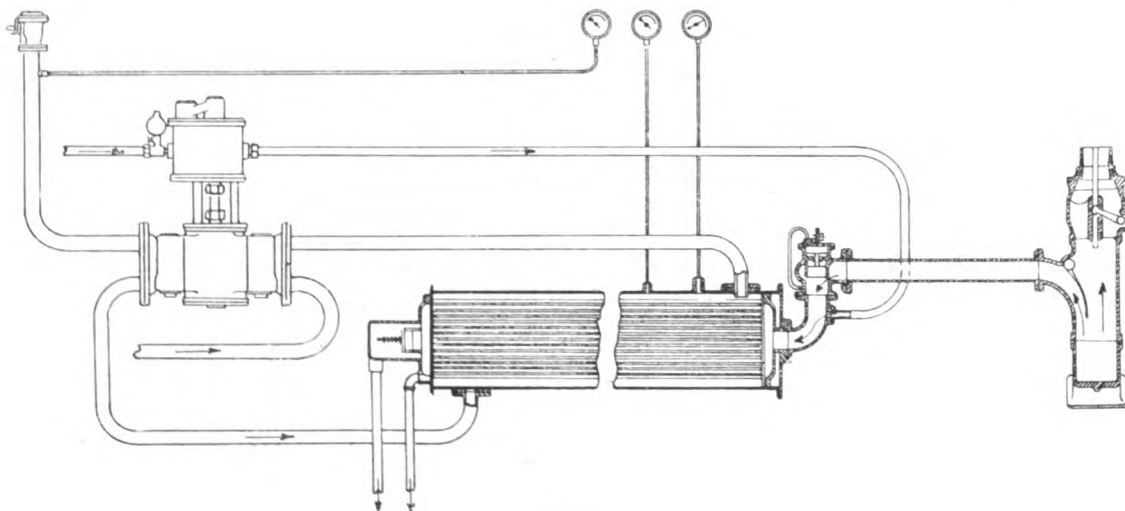



Fig. 15.

fattone, su sessanta locomotive delle ferrovie francesi del Nord. L'economia di carbone ottenuta sarebbe non inferiore all'8 %.

* * *

L'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato italiano segue con interesse gli esperimenti eseguiti o in corso con gli ultimi dispositivi nominati, che sono i più recenti ed i meglio conosciuti del genere, e sta facendo studi per consimili applicazioni, tosto che si sia persuasa della praticità, nei loro particolari, del sistema o dei sistemi da prescegliere.

Vi è motivo a sperare che dispositivi di tal genere, una volta perfezionati dal punto di vista costruttivo, possano servire di assai utile contributo al miglior rendimento delle locomotive, e quindi all'economia dell'esercizio, specialmente per le locomotive nelle quali la natura saltuaria del servizio, come per quelle di manovra, e la frequenza e lunghezza delle fermate, o la brevità dei percorsi, rende meno efficace l'impiego del vapore surriscaldato.

PONTE PER DUE BINARI SUL FIUME MAGRA

IN 13 ARCATE DI MURATURA DI MATTONI

DELLA LUCE DI M. 25 CIASCUNA AL KM. 159 + 410 DELLA LINEA PISA-SPEZIA

(Redatto dall'Ing. V. BARBUSCA, per incarico del Servizio Lavori delle Ferrovie dello Stato).

(V. Tavole III e IV fuori testo).

Fra i numerosi ed importanti progetti studiati dalla nuova Amministrazione delle Ferrovie dello Stato per migliorare le linee e le stazioni, uno dei primi fu quello per il raddoppiamento del binario Vezzano-Sarzana, solo tratto della linea Pisa-Spezia esercitato a semplice binario.

Il raddoppiamento sulla vecchia sede fra Vezzano ed Arcola, e più precisamente fra i km. 164.886,53 e 160.677,13 non presentava difficoltà tecniche, poichè trattavasi di allargare la piattaforma stradale, costruire una nuova galleria della lunghezza di ml. 328,30 a fianco di quella attualmente esistente in località detta di Fornola, e prolungare i vecchi manufatti della linea litoranea.

La stessa cosa non poteva dirsi fra Arcola e Sarzana, e più precisamente fra i km. 160.677,12 e 158.007,71, nel quale tratto sarebbe stato necessario costruire una nuova galleria di ml. 650 attraverso il monte S. Genesio (Tavola III) a fianco di quella esistente, e costruire un nuovo ponte ad un binario sul fiume Magra parallelo al vecchio ponte, non potendosi, per la distanza a cui si doveva tenere l'asse della nuova galleria da quello della vecchia e per la vicinanza dello sbocco della nuova galleria al ponte di S. Genesio, allargare quest'ultimo in modo da renderlo capace del secondo binario.

Con ciò però si sarebbero perpetuati i difetti della vecchia linea, che ha la galleria di S. Genesio in cattive condizioni di stabilità ed in curva e controcurva di raggio m. 350, ed il ponte pure di S. Genesio fondato su palafitte molto superficialmente.

Ragioni tecniche consigliarono quindi di abbandonare la vecchia linea fra Arcola e Sarzana, ed eseguire una deviazione a doppio binario dal km. 160.677,13 al km. 158.007,71 attraversante il fiume Magra innestandosi alla stazione di Sarzana.

Si studiò quindi il relativo progetto secondo i seguenti criteri riguardo all'ubicazione del nuovo ponte sul Magra.

Il fiume Magra ha origine dalle alte pendici dell'Appennino, da cui discendono pure i due principali affluenti, l'Aulella a sinistra ed il Vara a destra; il suo bacino dalla sorgente alla confluenza col Vara, per un percorso ripido di circa 55 km., è contornato da una corona di monti, e misura una superficie di km² 1510, formata

interamente da profonde valli in mezzo a colli ed a montagne, a falde ripide ed in gran parte spogliate di alberatura. Il fiume stesso, dalla confluenza col Vara sino al ponte di S. Genesio per circa km. 7 $^1/_2$ percorre, con una pendenza media dell'1,757 per mille, la parte piana della valle che s'allarga gradatamente sin oltre Sarzana nei territori di Vezzano, Arcola e Trebbiano per terminare nella pianura di Luni, passata la quale mette foce in mare, dopo un percorso sinuoso di altri 8 km. con pendenza media del 0,60 per mille.

Il bacino imbrifero del Magra fino alla confluenza col Vara è, come sopra si è detto, di kmq. 1510, e la sua portata in tempo di piena, si valuta di metri cubi 3100 al 1″, alla quale il solo Vara contribuisce con metri cubi 1214 al 1″.

La ubertosità delle vallate e l'importanza delle opere che il fiume costeggia od attraversa (quali sono la ferrovia Pontremoli-Vezzano alla sua sinistra, il ponte metallico fra S. Stefano Magra e Vezzano, la linea litoranea fra Vezzano e Sarzana ed i ponti di S. Genesio, di Bottagna sul Vara e di Bettola di Caprigliola per la strada provinciale Sarzana-Spezia-Cremona), consigliavano di regolare il corso delle acque per evitare i danni dei disalveamenti. Con questo intento, dagli Enti locali, per iniziativa del Comune di Sarzana, fu compilato un progetto di massima, secondo il quale, per non privare le campagne del loro naturale scolo, fu prevista la costruzione di un sistema di arginamento ortogonale, costituito da coppie di pennelli di forma simile a quella del pignone esistente per la difesa della spalla Sarzana del ponte di S. Genesio (Tavola III, fig. 2), disposte normalmente all'andamento che si vorrebbe dare al fiume, ed alla distanza longitudinale da coppia a coppia di circa ml. 500.

L'andamento del fiume, secondo detto progetto di sistemazione, è indicato con linea a tratti e punti nel piano della Tavola III, fig. 1.

Tale progetto di massima venne approvato dal Ministero dei Lavori Pubblici, con Decreto 1° marzo 1903, e le opere in esso previste, per la cui attuazione si è già costituito apposito Consorzio, furono classificate in terza categoria ai sensi dell'art. 96 della Legge 30 marzo 1893.

In armonia a tale progetto, la nuova ferrovia fu costruita in modo che i rilevati di accesso al ponte sul Magra potessero funzionare come una coppia di repellenti e soddisfare alle condizioni di essere pressochè normali alle linee di delimitazione del torrente, secondo il tracciato indicato nella Tavola III, fig. 1.

Sotto la posizione del ponte si determinarono con le note formole. ed in relazione alla portata massima di mc. 3100 al 1″, l'altezza dell'acqua in tempo di piena e quella del rigurgito, che risultarono uguali rispettivamente a metri 2,82 e 0,38, tenuto conto che nel tratto in cui venne ubicato il ponte la pendenza media del fiume è di 0,0019 per ogni ml., la larghezza media dell'alveo m. 400 ed il perimetro bagnato m. 434.

Si è quindi ricavato che essendo di m. 7,46 la quota media dell'alveo sul mare, le acque a monte si stabilirebbero alla quota $7{,}46 + 2{,}82 + 0{,}38 = 10{,}66$, alla quale perciò si sarebbero dovute fissare le imposte delle nuove arcate affinchè non restassero sommerse. Ma si è poi ammessa una quota di 50 centimetri più bassa per dare agli archi una saetta conveniente e per non aumentare la pendenza della deviazione, ritenuto che il lieve maggiore impedimento allo scarico delle straordinarie piene non avrebbe portato inconvenienti, mentre si sarebbe ottenuta una notevole economia nelle murature del ponte e nella formazione dei rilevati.

In base a tali risultati vennero progettati ed eseguiti il nuovo ponte e la deviazione nel modo indicato nella Tavola IV.

Il ponte fu costruito per due binari a monte di quello di S. Genesio con la larghezza in piattaforma di m. 9 e con due piazzaletti alle estremità lungo ciascuno m. 17 e largo m. 13,06.

La luce libera del ponte fu stabilita in m. 325 ripartita in tredici luci di m. 25, suddivise dalle due pile-spalla in tre gruppi di quattro luci gli estremi, e di cinque luci quello centrale. La saetta degli archi fu stabilita di m. 5.

Le fondazioni furono eseguite ad aria compressa e furono spinte fino alla profondità di m. 6 sotto il livello del mare, essendosi verificato, con rilievi eseguiti nel pennello di difesa della spalla verso Parma del ponte metallico sullo stesso fiume, nel tratto di linea fra S. Stefano e Vezzano, che a profondità non molto minore potevano giungere i massimi gorghi.

Il volume degli escavi di fondazione fu di circa mc. 17407 costituiti quasi esclusivamente di sabbia e ghiaia. Essi furono iniziati nel giorno 1° giugno 1908, e portati a compimento il 9 novembre 1909, con brevissime interruzioni dipendenti dalle numerose piene. I lavori del ponte vennero poi completamente ultimati nel dicembre del 1910.

Tali lavori procedettero sempre regolarmente senza che nulla si verificasse degno di speciale menzione.

Merita invece rilevare l'effetto che hanno avuto le nuove opere nei riguardi della sistemazione di quel tratto di fiume, poichè — come si vede dai disegni della Tavola III — le acque prima vaganti in un alveo larghissimo, obbligate a passare sotto il nuovo ponte, rettificarono il loro andamento raccogliendosi ed incanalandosi sotto il medesimo.

Ciò dimostra che la ubicazione del ponte è stata bene scelta, come fu pure confermato dall'ingegnere capo del Genio civile di Genova, il quale, in occasione di alcuni reclami di proprietari frontisti, ebbe a dichiarare che « il nuovo ponte era stato ubi-
« cato in relazione allo studio di massima per la sistemazione generale del fiume, e
« quindi non poteva che giovare al suo buon regime, e difatti le nuove opere ave-
« vano già occasionato qualche variazione con avviamento alla rettificazione dell'alveo
« contemplata nel detto progetto di sistemazione ».

Gli archi furono calcolati considerandoli dapprima caricati su mezza arcata e poscia su tutto l'arco, e dai calcoli è risultato che la pressione massima al quale possono essere assoggettati è di kg. 17,15 per centimetro quadrato.

I calcoli di resistenza delle spalle, delle pile e delle pile-spalla, dimostrarono che la pressione massima sul terreno di fondazione può raggiungere il massimo di kg. 8,15 per centimetro quadrato per le spalle, di kg. 9,64 per le pile e di kg. 9,74 per le pile-spalla.

Per le armature dei volti s'impiegarono 32 centine per quattro arcate. Lo sforzo massimo di compressione a cui fu assoggettato il legname di larice col quale furono costruite, risultò di kg. 65 per centimetro quadrato.

Durante i lavori si misurarono frequentemente gli abbassamenti delle centine che risultarono mediamente di mm. 40. Circa un mese dopo, ultimati i volti, si calarono le rispettive centine e si ebbe un ulteriore abbassamento alla chiave degli archi me-

diamente di mm. 30. In previsione degli abbassamenti suaccennati le centine erano state disposte mm. 80 più alte della quota di progetto.

* * *

Nei giorni 14 e 15 marzo 1911 si fece la visita di ricognizione della nuova linea, e da essa risultò che la linea stessa era in condizione da permettere l'apertura all'esercizio, ciò che avvenne il 1° aprile 1911.

* * *

I lavori pel raddoppiamento della linea furono appaltati in quattro lotti:

Il primo lotto fra i km. 164.886,53 e km. 160.677,13, dell'importo di L. 594.000, all'Impresa Ceragioli Ettore, che iniziò i lavori il 4 maggio 1908 e li ultimò il 25 novembre 1909.

Il secondo lotto, comprendente il ponte sul Magra, fra i km. 160.677,13 e km. 158.007,71, dell'importo di L. 2.300.000 all'Impresa Peraldo Oreste, che li cominciò il 15 gennaio 1908 e li terminò il 7 marzo 1911.

Il terzo lotto, dell'importo di L. 38.000, relativo alla costruzione dell'impalcatura metallica al sottovia per la strada provinciale Sarzana-Spezia-Cremona, al km. 158.306,35, venne affidato allo stabilimento Officine Fumaroli.

Finalmente il quarto lotto, dell'importo di L. 32.000, per fornitura e posizione in opera di massi naturali da scogliera per rafforzare quelli artificiali posti a presidio del rilevato a monte verso Spezia, venne affidato alla Ditta Borini Enrico.

* * *

Si indicano le principali dimensioni del ponte ed alcuni dati di costo:

1. Lunghezza fra le estremità dei parapetti	m.	404,00
2. Distanza fra il vivo delle spalle	»	370,00
3. Larghezza della piattaforma:		
a) per la parte centrale di m. 370	»	9,00
b) per le estremità costituenti i piazzaletti	»	13,06
4. Superficie della piattaforma	m²	3774,04
5. Superficie di uno dei prospetti dalla più alta risega al livello delle rotaie	»	4686,40
6. Volume della parte sopra la più alta risega vuoto per pieno	m³	43771,00
7. Costo del ponte:		
a) per le fondazioni	L.	946.566,00
b) per la parte in elevazione	»	600.345,00
Totale	L.	1.546.911,00
8. Costo del ponte:		
a) per ogni m² di piattaforma	L.	409,80
b) » » m² di prospetto dalla più alta risega al livello delle rotaie	»	330,00
c) per ogni m³ di elevazione vuoto per pieno	»	35,34
d) » » metro lineare	»	38,29

Studi e costruzioni di nuove linee ferroviarie
effettuati dalle Ferrovie dello Stato
E LORO AVANZAMENTO DURANTE L'ANNO 1912 (*)

Linea Cuneo-Ventimiglia.

È composta di due tratte; una fra Vievola ed il confine nord-francese lunga m. 20.643,49 e l'altra fra il confine sud francese e Ventimiglia lunga m. 16.377,27.

Il tratto intermedio fra le due linee precedenti, di m. 18.895 lungo la valle del Roja, si svolge in territorio francese.

a) La prima tratta è stata divisa in 12 lotti, i quali alla fine del 1912 si trovavano nel seguente stato di avanzamento:

1° lotto VIEVOLA-GAGGEO, lungo m. 1800, ultimata la costruzione.

2° lotto GAGGEO-ALIMONDA, lungo m. 1500, in corso di costruzione, raggiunse i 4/5 del totale, con un avanzamento nell'anno di circa 3/5.

3° lotto ALIMONDA-RIOFREDDO, lungo m. 1100, fu eseguito per circa 4/5 con un avanzamento nell'anno di 3/5

4° lotto RIOFREDDO-CAGNOLINA, lungo m. 1579,35, fu costruito per più di 4/5 del totale, con un avanzamento nell'anno di circa 3/5.

5° lotto CAGNOLINA-TENDA, lungo m. 2537,71, ultimata la costruzione.

6° lotto TENDA-BOSSEGLIA, lungo m. 2112,98, consegnati i lavori all'Impresa costruttrice il 28 agoste 1912, la quale ne eseguì fino alla fine dell'anno circa 1/5 del totale.

3° lotto BOSSEGLIA-BRIGA, lungo m. 1821,71, consegnati i lavori il 7 agosto 1912 all'Impresa costruttrice, la quale ne esegnì circa 1/5 del totale.

8° lotto BRIGA-RIOSO, lungo m. 1578,29, consegnati i lavori all'Impresa costruttrice il 22 agosto 1912, la quale ne eseguì circa 1/15 del totale.

9° lotto RIOSO-S. DALMAZZO, lungo m. 2380, consegnati i lavori all'Impresa costruttrice il 27 luglio 1912, che ne eseguì circa 1/10 del totale.

10° lotto S. DALMAZZO-PORCAREZZO, lungo m. 1470, consegnati i lavori all'Impresa assuntrice il 20 agosto 1912, la quale ne eseguì circa 1/10 del totale.

11° lotto PORCAREZZO-FOCE, lungo m. 1300, consegnati i lavori all'Impresa il 4 settembre 1912, che ne ha eseguiti circa 1/20.

12° lotto FOCE-CONFINE NORD FRANCESE, lungo m. 1463,49, fu appaltato l'8 novembre 1912, ma i lavori al 31 dicembre u. s. non erano ancora stati iniziati.

b) La seconda tratta Ventimiglia-Confine sud francese è stata divisa in quattro tronchi il cui stato di avanzamento è il seguente:

1° tronco VENTIMIGLIA-BEVERA, lungo m. 3887,37, ultimata la costruzione, ma non ancora aperto all'esercizio;

2° tronco BEVERA-VARASE, lungo m. 2685,43, ultimata la costruzione il 20 maggio 1912;

(*) Nel dare questa breve relazione dello stato di avanzamento delle costruzioni delle nuove linee affidate alle FF. SS. ci auguriamo poter ricevere dalle singole Società concessionarie di linee private notizie della stessa natura, che ci consentano di dare ai nostri lettori ampia ed esauriente notizia dello stato dei lavori di costruzione delle nostre diverse linee ferroviarie. (*N. d. R.*)

3° tronco VARASE-AIROLE, diviso in tre lotti, rispettivamente lunghi m. 1640, m. 1720, m. 1905 in costruzione, con un avanzamento complessivo di circa $^4/_5$ del totale, e nell'anno 1912 di circa $^3/_5$;

4° tronco AIROLE-CONFINE SUD FRANCESE, diviso in due lotti della lunghezza complessiva di m. 4513,35, presentati il 15 ottobre 1912 i progetti di esecuzione al Ministero per l'approvazione [1].

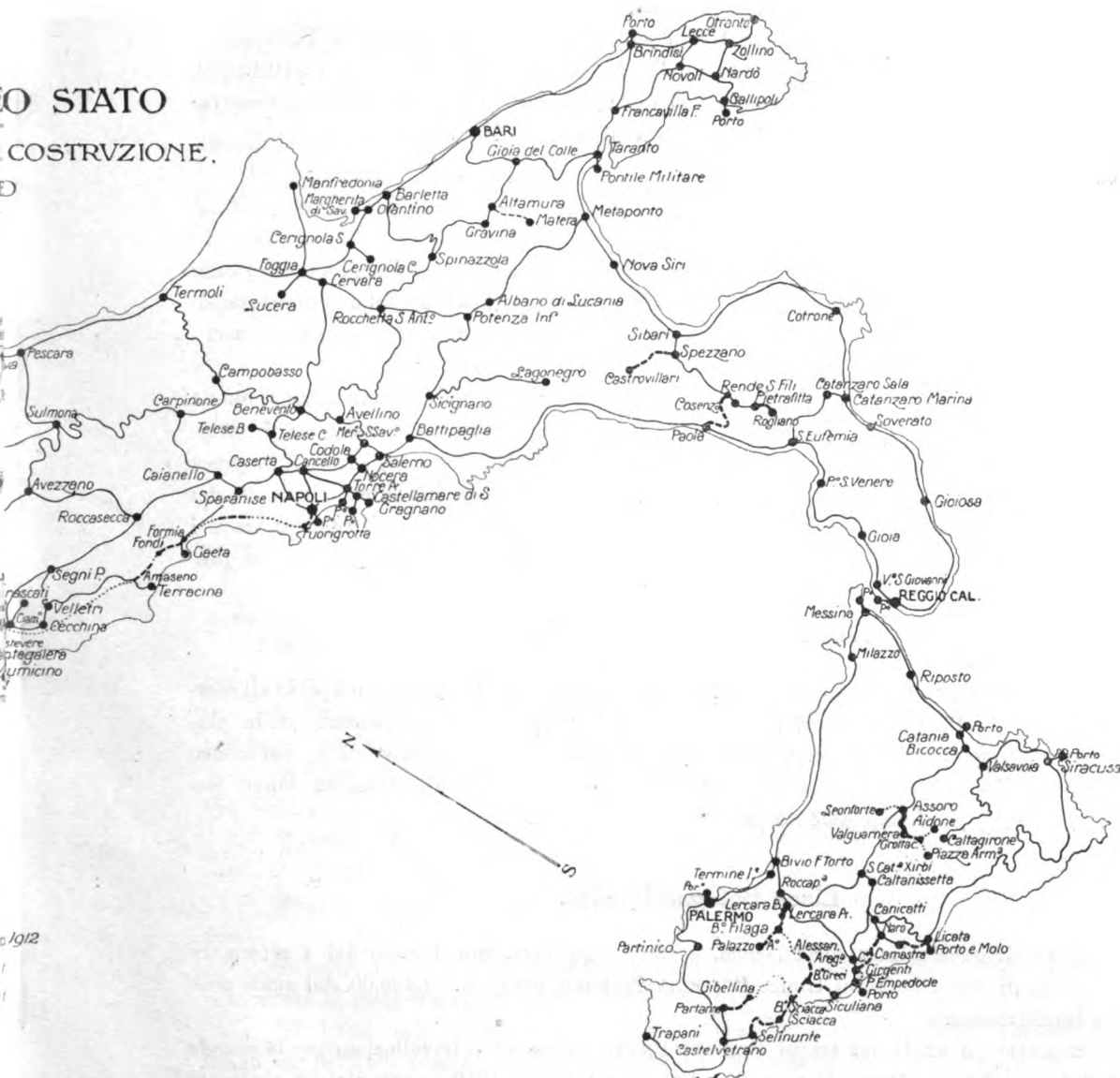
Linea Fossano-Mondovì-Ceva.

È costituita di due tronchi:

a) FOSSANO-MONDOVÌ, composto di tre lotti: il 1° comprende l'ampliamento della stazione di Fossano il cui progetto sarà fra breve presentato all'approvazione ministeriale; il 2° lungo m. 8323,73 è in progetto di esecuzione, che fu presentato il 18 ottobre 1912 all'approvazione

[1] I progetti sono stati già approvati dal Consigliere Superiore dei Lavori Pubblici (Vedi *Rivista* del 15 Dicembre 1912 pag. 405).

ministeriale [1] ed il terzo, lungo m. 8254,88, è in progetto approvato con decreto ministeriale del 29 agosto 1912.

b) Tronco **Mondovì-Ceva**, costituito di quattro lotti, dei quali, i primi due, lunghi rispettivamente m. 5129,77 e 5729,99 furono appaltati con contratti del 7 ottobre 1912; il terzo, lungo m. 5169,98, è allo stato di progetto che fu approvato con decreto ministeriale del 29 agosto 1912 ed il quarto, lungo m. 4700, è in istudio, prossimo ad essere ultimato.

Linea Genova-Tortona.

Il tratto **Genova-Arquata** è in corso di studio, e durante l'anno 1912 si fecero delle trivellazioni per la grande galleria dell'Appennino, e dei sondaggi in corrispondenza di parecchi corsi d'acqua. Con decreto del 30 agosto 1912 venne approvato il progetto di massima dell'intera tratta stabilendo così in modo definitivo il tracciato della galleria suddetta.

[1] È stato approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (Vedi presente numero della *Rivista* nella rubrica *Informazioni e Notizie*).

Il tratto Arquata-Tortona, lungo m. 25.054,33, diviso in tre lotti, è in costruzione:

il 1° lotto da Tortona a Cassano, lungo m. 16.914,90, è stato costruito per circa $^1/_3$ del totale, con un avanzamento di lavori nell'anno di circa $^1/_4$ del totale;

il 2° lotto da Cassano ad Arquata, lungo m. 6397,26, è stato costruito per poco meno della metà, con un avanzamento nell'anno di circa $^2/_5$;

ed il 3° lotto, che comprende la nuova stazione di Arquata e i raccordi con la linea esistente, è stato costruito per più dei $^2/_3$ del totale.

Il 30 agosto 1912 fu approvato il progetto di ampliamento della stazione di Tortona.

I due lotti del tronco Ronco-Arquata, della lunghezza complessiva di m. 10.484,29, che congiunge in modo più breve le due stazioni della esistente linea in esercizio Genova-Ronco-Alessandria, furono dati in appalto con contratti in data 4 novembre 1912.

Linea Bologna-Verona.

Alla fine del 1911 trovavasi aperto all'esercizio il tratto da Bologna ad Ostiglia e col giorno 1° ottobre 1912 furono aperti all'esercizio il tronco Ostiglia-Nogara della lunghezza di m. 13.279,05, la nuova stazione di Nogara e la deviazione della linea Mantova-Legnano, in corrispondenza all'attuale stazione di Nogara.

Degli altri due tronchi che rimangono per completare la linea, uno, Nogara-Isola della Scala, della lunghezza di m. 11.080, insieme ai lavori di allacciamento della linea in esercizio Dossobuono Legnago con la nuova stazione Isola della Scala, fu consegnato all'Impresa assuntrice dei lavori il 6 giugno 1912, la quale complessivamente eseguì circa il quarto dei lavori appaltati; e l'altro Isola della Scala-Verona, della lunghezza di m. 16.443,80, trovasi ancora allo stato di progetto, che fu approvato il 22 gennaio 1912, e ne sono in corso le pratiche d'appalto.

Linea Spilimbergo-Gemona.

È stata divisa in quattro lotti, dei quali, il primo, lungo m. 10.223,01, fu aperto all'esercizio il 16 gennaio 1912; gli altri tre, l'ultimo dei quali comprende l'ampliamento della stazione di Gemona, sono in corso di costruzione con un avanzamento rispettivo di $^9/_{10}$ pel tronco Pinzano-Cornino della lunghezza di m. 6055,81: di $^1/_3$ pel tronco Cornino-Gemona lungo metri 14.509,33, e di $^2/_5$ per l'ampliamento della stazione di Gemona.

Linea Bologna-Firenze.

Dei progetti di questa linea direttissima, è stato approvato, con decreto del 4 settembre 1912, il progetto di esecuzione del tronco Bologna-Pianoro, lungo m. 14.528,60. del quale sono in corso le espropriazioni.

Sono continuati gli studi del tratto Pianoro-Prato, eseguendosi trivellazioni per la grande galleria dell'Appennino e gallerie di accesso, ed il 26 settembre 1912 fu stipulato il contratto di appalto per l'impianto di uno scalo provvisorio in servizio dalla stazione di Prato, nella località destinata alla costruzione della nuova stazione.

Linea S. Arcangelo-Urbino.

È stato studiato il tratto da S. Arcangelo a S. Leo della lunghezza di 22 km., che è stato diviso in 7 lotti, dei quali, il 1° comprende l'ampliamento della stazione di S. Arcangelo, il 2° e 3° sono in progetto approvati, il 4°, il 5° e il 6°, fino a Pietracuta, della lunghezza com-

plessiva di m. 8947, in costruzione, prossimi ad essere ultimati, ed il 7° lotto da Pietracuta a S. Leo della lunghezza di m. 4452 in appalto, ma i cui lavori sono stati appena iniziati perchè la consegna dei medesimi fu fatta all'Impresa il 24 ottobre 1912.

Studi e lavori ferroviari attorno Roma.

Il 24 febbraio 1912 furono ultimati i nuovi impianti al Testaccio per il carico e scarico diretto di vagoni completi nel nuovo scalo Ostiense e per l'allacciamento con gli stabilimenti industriali; ed il 22 marzo 1912 fu fatta la consegna all'Impresa assuntrice dei lavori per i nuovi impianti al Mattatoio comunale, che in parte si effettuano per conto del Comune di Roma. Durante il 1912 l'Impresa eseguì poco più di un quarto del totale dei lavori appaltati.

Della linea di circonvallazione PORTONACCIO-S. PIETRO, il 20 agosto 1912 fu presentato al Ministero per l'approvazione, il progetto di massima, col quale si prevede che, dal punto di distacco dalla linea di Firenze, a m. 2365,31 dall'asse del F. V. della stazione di Portonaccio, vada al punto d'innesto nella stazione di S. Pietro della linea Roma-Viterbo, con una lunghezza di m. 12.830 circa [1].

Linea Roma-Napoli.

È stata divisa in tre tratte: Roma-Amaseno di km. 85.913,37; Amaseno-Formia di chilometri 42.363,39; Formia-Napoli di km. 87.393,45.

a) I dieci lotti della prima tratta si trovano al seguente stato di avanzamento:

1° lotto, ROMA-TORRICOLA, lungo m. 11.310,83, appaltato il 5 novembre 1912;

2° lotto, TORRICOLA-S. PALOMBA, lungo m. 11.698,05 approvato il progetto il 14 ottobre 1912 e sono in corso le espropriazioni;

3° lotto, S. PALOMBA-CARANO, lungo m. 9182,64, presentato il progetto per l'approvazione il 13 ottobre 1912; [2]

4° lotto, CARANO-FOSSO FORMAL DEL BOVE, lungo m. 10.011,33, presentato il progetto per l'approvazione il 13 ottobre 1912; [2]

5° lotto, FOSSO FORMAL DEL BOVE-CISTERNA, lungo m. 6360,92, presentato il progetto per l'approvazione il 15 novembre 1912; [3]

6° lotto, CISTERNA-KM. 59.985,65, lungo m. 9724,73, presentato il progetto il 27 dicembre 1912;

7° lotto, KM. 59.985,65-SEZZE ROMANO, lungo m. 10.935,54, presentato il progetto il 9 dicembre 1912; [3]

8° lotto, SEZZE ROMANO-METÀ 1ª GALLERIA DI GRACILLI, km. 8582,64, ultimato il progetto.

9° lotto, DALLA METÀ DELLA 1ª GALLERIA DI GRACILLI AL KM. 84.096,19, lungo m. 4592,36, presentato il progetto il 14 ottobre 1912; [3]

10° lotto, DAL KM. 84.096,19 ALL'ALLACCIAMENTO DELLA LINEA VELLETRI-TERRACINA, lungo m. 1817,18, presentato il progetto il 13 luglio 1912. [3]

b) La seconda tratta AMASENO-FORMIA, è stata divisa in 7 lotti, il cui stato d'avanzamento è il seguente:

1° e 2° lotto, della lunghezza complessiva di m. 14.194,54, comprendenti la galleria dell'Orso, ultimati sin dal 24 agosto 1912;

---

[1] Questo progetto fu già riconosciuto meritevole d'approvazione da parte del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (Vedi *Rivista* del 15 Settembre e 15 Ottobre 1912, pag. 206 e 273).

[2] Il progetto è stato già approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (Vedi *Rivista* del 15 Settembre, 15 Novembre e 15 Dicembre 1912 pag. 207, 332, 405).

[3] Il progetto è stato di recente approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (Vedi presente numero della *Rivista* nella rubrica *Informazioni e Notizie*).

3° lotto, S. Biagio-Fondi, lungo m. 10.030,76, è stato aggiudicato il 23 dicembre 1912;

4° e 5° lotto, comprendenti la galleria della Vivola, e complessivamente della lunghezza di m. 11.103,75, sono stati costruiti per circa i $^3/_4$, con un avanzamento nell'anno di circa $^1/_4$;

6° lotto, della lunghezza di m. 2433,05, e 7° lotto, della lunghezza di m. 1598,03, in progetto, che furono approvati il 7 ottobre 1912 e di essi s'indissero le gare d'appalto per il 3 gennaio 1913.

c) Il tratto Formia Napoli, comprende il tronco FORMIA-MINTURNO della lunghezza di m. 10.000 circa, dei quali solo m. 1110, costituenti il 1° lotto, si trovano in progetto di esecuzione, che fu presentato il 30 dicembre 1912 per l'approvazione, mentre gli altri lotti sono in corso di studio prossimi ad essere ultimati, ed il tronco MINTURNO-NAPOLI, che è stato diviso in dieci lotti, il cui stato di avanzamento è il seguente:

1° lotto, MINTURNO-SESSA, lungo m. 13.142,74, in corso di studio il progetto definitivo e prossimo ad essere ultimato;

2° e 3° lotto SESSA-CARINOLA, della lunghezza di m. 14.634,91, comprendenti la galleria del Massico, in corso di costruzione, e si sono eseguiti poco meno di un quarto del totale dei lavori;

4°, 5° e 6° lotto, da CARINOLA A QUAGLIANO, per una lunghezza di m. 26.209,09, in corso di studio i progetti di esecuzione. con un avanzamento totale di poco più della metà;

7° lotto, lungo m. 9497,38, presentato il progetto il 5 dicembre 1912 per l'approvazione:

8° lotto, POZZUOLI-FUORIGROTTA, lungo m. 4281,20, in appalto, con contratto stipulato il 4 novembre 1912;

9° lotto, comprendente la GALLERIA DI POSILLIPO, lungo m. 3814,90, in costruzione, con un avanzamento di circa $^2/_5$ del totale;

Del 10° lotto, dalla stazione di Chiaia alla stazione Centrale di Napoli, è stato dato per ora in appalto un primo gruppo di lavori, consistente nella esecuzione della galleria Vittorio Emanuele, del cunicolo al piano di piattaforma della galleria Urbana e degli accessi per le tre fermate intermedie, e di essi l'Impresa ne ha eseguiti circa un sesto.

È stato pure eseguito completamente un cunicolo sotto la città di Napoli, per lo smaltimento delle acque del sottosuolo del tratto inferiore della galleria Urbana.

Linea Altamura-Matera.

È costituita di due lotti, il 1°, della lunghezza di m. 11.422,58, che è prossimo ad essere ultimato, ed il 2°, lungo m. 13.721,42, che fu ultimato il 9 marzo 1912.

Linea Spezzano-Castrovillari.

È costituita di due lotti, entrambi in costruzione, il 1°, lungo m. 10.626,38, ed il 2°, lungo m. 12.237'14, con un avanzamento complessivo di circa $^4/_5$ del totale.

Linea Paola-Cosenza.

È costituita di tre tronchi, oltre il raddoppiamento del binario per m. 2743,54 di un tratto della linea esistente Battipaglia-Reggio Calabria, i quali si trovano al seguente stato di avanzamento:

il 1° tronco, diviso in due lotti rispettivamente di m. 8150 e 1917,13, è in costruzione, e se ne è complessivamente eseguito poco più di $^2/_5$.

il 2' tronco, lungo m. 6031,83, anch'esso diviso in due lotti, comprende la galleria dell'Appennino, e mentre il 2° lotto è già ultimato fin dal 1911, il 1° lotto è prossimo ad ultimarsi;

il 3° tronco, lungo m. 8921,04, va dalla stazione di S. Fili a quella di Rende S. Fili, allacciandosi ivi alla linea Sibari-Cosenza, e di questo tronco sono stati eseguiti circa i $^3/_4$ del totale dei lavori.

Linea Pietrafitta-Rogliano.

E' costituita di tre lotti, della lunghezza complessiva di m. 13.823,40, che sono in corso di costruzione, con un avanzamento di lavori nell'insieme di circa $^3/_5$ del totale.

Rete complementare della Sicilia.

E' costituita di 11 line a scartamento ridotto, il cui stato di avanzamento è il seguente:

1° La linea CASTELVETRANO–MENFI–SCIACCA, lunga m. 48.888,52, ha il primo tronco Castelvetrano-Selinunte in esercizio da tempo, e gli altri lotti prossimi ad essere ultimati, essendo in corso alla fine di dicembre 1912 la posa dell'armamento.

2° La linea CASTELVETRANO-S. CARLO-BIVIO SCIACCA, della lunghezza di m. 97.899, ha il 1° lotto Castelvetrano-Partanna pure in esercizio da tempo; il 2° lotto Partanna-S. Ninfa e il 3° lotto S. Ninfa-Gibellina in costruzione con un avanzamento rispettivo di $^3/_5$ e di $^1/_{10}$; il 4° lotto Gibellina-Belice in progetto, che il 17 agosto 1912 è stato presentato al Ministero per l'approvazione; il tronco Belice-Sambuca ultimato lo studio del progetto; i tronchi Sambuca-Giuliana, Giuliana-S. Carlo e S. Carlo-Burgio in corso di studio con un avanzamento complessivo di circa $^4/_5$ del totale; i tronchi Burgio-S. Anna di Caltabellotta e Caltabellotta-Bivio Sciacca in progetto approvati.

3° Linea SCIACCA-RIBERA-PORTO EMPEDOCLE, della lunghezza di m. 73.988,71, ha il primo tronco diviso in due lotti, di cui il primo in costruzione e l'altro comprendente la galleria di S. Giorgio lunga m. 3700, è stato appaltato il 23 dicembre 1912. I tronchi Bivio Sciacca-Bivio Greci sono in istato di avanzata costruzione, complessivamente circa i $^3/_4$ del totale, mentre il tronco Bivio Greci-Cattolica è appena iniziato; il tronco Cattolica-Montallegro è stato costruito per circa $^2/_5$ e il tronco Montallegro-Siculiana per circa $^3/_4$ del totale.

4° Linea LERCARA-BIVIO FILAGA-BIVIO GRECI, della lunghezza di m. 66.714.86. Il primo lotto Lercara Bassa-Lercara Alta fu aperto all'esercizio il 20 agosto 1912, e i due lotti susseguenti del tronco Lercara Alta-Bivio Filaga sono in costruzione con un avanzamento alla fine dell'anno 1912 di circa $^4/_5$. Il tronco Bivio Filaga-Contuberna in progetto approvato; il tronco Contuberna-Bivona fu appaltato il 20 novembre 1912; il tronco Bivona-Alessandria è in progetto approvato; il tronco Alessandria-Cianciana in costruzione, con un avanzamento di circa $^2/_3$, mentre il tronco Cianciana-Bivio Greci fu ultimato il 25 ottobre 1912.

5° Linea GIRGENTI-PORTO EMPEDOCLE, della lunghezza di 14 km. circa, in corso di studio il progetto definitivo.

6° Linea GIRGENTI-FAVARA-NARO-CANICATTI, della lunghezza di m. 45.326, diviso in tre tronchi, di cui due, Girgenti-Favara e Favara-Bivio Margonia, sono in corso di costruzione, mentre il terzo tronco Bivio Margonia-Naro-Canicatti è già da tempo aperto all'esercizio.

7° Linea NARO-PALMA-LICATA-LICATA PORTO, della lunghezza di m. 36.921,14, costituito di quattro lotti, di cui il primo, Naro-Camastra, da tempo aperto all'esercizio: e gli altri in costruzione con un avanzamento complessivo di circa $^4/_5$ del totale.

8° Linea ASSORO-VALGUARNERA-PIAZZA ARMERINA. della lunghezza di m. 34.684,09, che è stato diviso in tre tronchi, il 1° Assoro-Valguarnera che fu aperto all'esercizio il 25 aprile 1912, il 2° Grottacalda-Piazza Armerina che è in corso di costruzione, con un avanzamento di poco più dei $^3/_4$ del totale, e per il 3° tronco Grottacalda-Piazza Armerina fu indetta la gara di appalto pel 3 gennaio 1913.

9° Linea BIVIO FILAGA-PALAZZO ADRIANO, della lunghezza di m. 12.334, e di essa fu fatta la consegna dei lavori all'Impresa il 5 luglio 1912.

10° Linea BELIA-AIDONE, lunga m. 7000 circa, in corso di studio.

11° Linea ASSORO-BIVIO ASSORO-LEONFORTE, della lunghezza di m. 7000, in progetto approvato.

CARRO MERCI A SEI ASSI

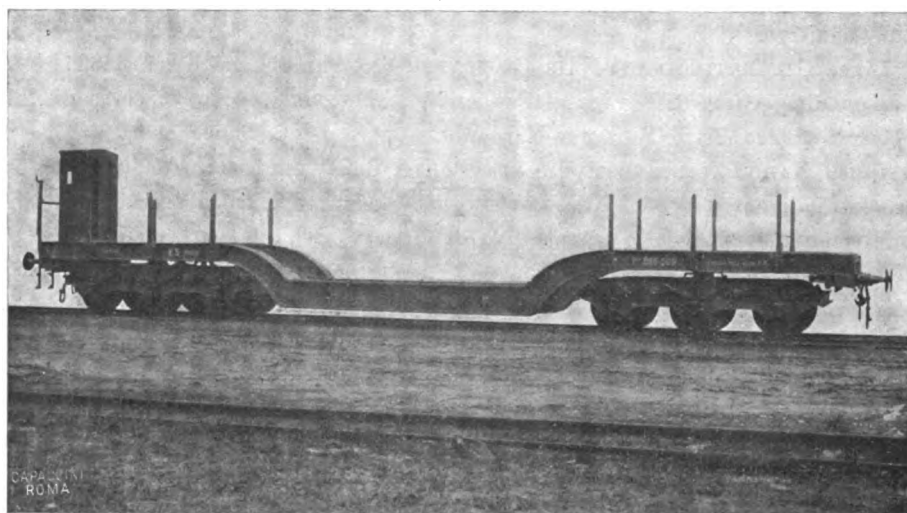
DELLA PORTATA DI 50 TONNELLATE

Per il trasporto ferroviario dei propri macchinari elettrici, che ogni giorno, col crescere della potenza delle singole unità, diviene un problema sempre più grave, il Tecnomasio Italiano Brown Boveri di Milano ha fatto costruire dalla ditta Carminati e Toselli di Milano un carro a sei assi della portata di 50 tonn. che riesce di qualche particolare interesse e come tale meritevole di un breve cenno descrittivo in questa *Rivista*. Il carro è munito di traverse della portata di 20 tonn. concentrate nel punto di mezzo di ciascuna traversa; le traverse, per consentire una buona utilizzazione di tutto lo spazio possibile, sono mobili, in modo che si possono opportunamente spostare secondo le dimensioni del pezzo da caricare.

Il telaio è portato da due carrelli, a tre assi ciascuno, completamente girevoli. I respingenti sono tra loro coniugati, onde sia assicurato sempre, anche in curva, il contatto coi respingenti dei veicoli adiacenti.

Il carro è munito di freno a mano agente sulle ruote di un carrello, con apposita cabina per il frenatore.

Con detto carro fu possibile trasportare, due alla volta, dei trasformatori monofasi (destinati all'impianto del Pescara) della potenza unitaria di 3600 KVA, e la cui altezza, non imballati, era di mm. 4825, così che il loro trasporto non sarebbe stato possibile con un carro normale.

Carro merci a 6 assi (50 tonnellate).

Carro merci a 6 assi (50 tonnellate).

ING. PIETRO BIRAGHI

LA CRISI DELLE FERROVIE AMERICANE

Il signor B. F. Yoakum presidente delle Ferrovie di St. Louis e di San Francisco pubblica, nel fascicolo di ottobre del *World's Work* di Chicago, un articolo assai interessante sulla crisi ferroviaria in America.

In quello scritto, che contiene numerosi dati statistici, si fanno delle constatazioni di fatto che sono in massima parte applicabili anche al nostro paese; ritengo pertanto cosa utile lo esporre ai lettori della nostra Rivista lo stato della questione ferroviaria americana, anche per mostrare da quale punto di vista, essenzialmente industriale, i nostri colleghi di oltre Oceano esaminano il problema ferroviario.

Nel 1909 la rete ferroviaria degli Stati Uniti, che aveva una estensione di km. 378.000, diede un prodotto lordo di 14 bilioni di lire; nel 1911 la estensione della rete salì a chilometri 397.500 e diede un prodotto lordo di 15 bilioni; l'incremento del prodotto appare quindi regolare se si tien conto dei km. 19.500 di ferrovie di nuova costruzione aperti all'esercizio nel triennio 1909-1911.

Questi km. 19.500 di nuove linee richiesero un impiego di capitale pari a 3204 milioni di lire (circa L. 165.000 al chilometro).

Orbene il prodotto netto, che nel 1909 fu di L. 4341 milioni di lire, discese nel 1911 a soli 4117 milioni di lire, ossia, dopo un impiego supplementare di oltre tre miliardi, si perdettero 224 milioni di beneficio annuo netto.

La causa di questo fenomeno è il rapido aumento delle spese di esercizio delle ferrovie degli Stati Uniti, aumento che il sig. Yoakum analizza nei suoi principali elementi: personale, combustibile, materie diverse, tasse ed indennizzi.

Le ferrovie degli Stati Uniti nel 1901 ebbero un traffico di 202 bilioni di tonnellate chilometro e di 23 milioni e mezzo di viaggiatori chilometro, che complessivamente diede un prodotto di 8 bilioni e mezzo di lire; esse sfogarono tale traffico impiegandovi 1.071.000 agenti che percepirono un complesso di paghe per l'ammontare di 2343 milioni di lire.

Nel 1911 i traffici per unità di traffico salirono a 409 bilioni e mezzo di tonnellate chilometro ed a 53 milioni di viaggiatori chilometro con un prodotto lordo di 15 bilioni di lire; per sfogare tale traffico occorsero 1.650.000 agenti che percepirono un complesso di paghe per l'importo di 6572 milioni di lire.

Se il prodotto lordo del 1911 si fosse potuto ottenere alle stesse condizioni di retribuzione del lavoro in vigore nel 1901, si sarebbero spesi per paghe agli agenti solamente 4393 milioni di lire. La maggior spesa di 2179 milioni per paghe al personale rappresenta, osserva il sig. Yoakum, una spesa improduttiva per gli esercizi ferroviari; essa capitalizzata al 100 per 5 rappresenta una immobilizzazione improduttiva nelle imprese ferroviarie di 43.600 milioni di lire, cifra enorme questa tanto più se si considera che il capitale impiegato nella costruzione

e nel materiale di tutte le ferrovie degli Stati Uniti ammontava nel 1910 a 74.760 milioni di lire.

Interessante è il seguente specchietto dimostrativo degli aumenti delle paghe giornaliere dal 1899 al 1911 a seconda delle diverse categorie di agenti:

Categorie di agenti		Paga media giornaliera	
		nel 1899	nel 1911
Macchinisti	L.	19,50	25,10
Conduttori	»	16,80	22,40
Meccanici	»	12,30	16,80
Agenti dei treni	»	10,40	15,75
Impiegati degli uffici	»	11,50	13,10
Agenti di Stazione	»	9,60	11,75
Cantonieri	»	5,90	8,00

Il socialista, osserva argutamente il sig. Yoakum, ha ragione di inorgoglirsi nel constatare il passo indietro fatto dagli impiegati degli uffici in confronto agli agenti dei treni; il prezzo del lavoro manuale tende a soverchiare quello del lavoro intellettuale.

Il secondo elemento che il sig. Yoakum prende in esame per illustrare il continuo aumento nelle spese ferroviarie è il combustibile. Nel 1899 il carbone fu eccezionalmente a buon mercato; non converrebbe quindi prendere a confronto i risultati di quell'anno, occorre invece assumere i dati del 1900 che rappresenta una media più attendibile. In quell'anno la spesa per carbone fu il 6,09 % dal prodotto lordo, nel 1911 salì all'8,05 %. (Beati gli americani!).

Applicando al traffico del 1911 l'aliquota di spesa per carbone avutasi nel 1900, si sarebbero spesi 893 milioni di lire; se ne spesero invece 1212, quindi il maggior onere di esercizio da attribuirsi al combustibile salì nel 1911 a 319 milioni di lire.

Per l'ordinaria manutenzione delle linee, senza tener conto delle nuove costruzioni e dei lavori di rifacimento, e per le ordinarie riparazioni al materiale rotabile e fisso, le ferrovie americane consumano annualmente delle quantità enormi di legname, di rotaie, di ferri laminati, di lamiere, di acciaio, di ghisa, di vernici, e di altri innumerevoli prodotti industriali.

Il prezzo di ciascuno di questi prodotti ha subito dei fortissimi rialzi in questi ultimi anni, salvo forse le rotaie il cui prezzo rimase quasi stazionario dopo il 1899 (lo stesso non si potrebbe dire per l'Italia), nel quale anno però salì da L. 94 a L. 150 (in Italia ora è di L. 250 circa).

Un'altra pagina assai dolorosa nella storia degli esercizi ferroviari in America ci è data dal vertiginoso crescere delle tasse.

La media delle tasse pagate nel 1899 per ogni chilometro di ferrovia fu di L. 825; nel 1911 tale media salì a L. 1500 per chilometro. (Se Italia piange America non ride); l'aumento più sensibile lo si ebbe fra il 1905 ed il 1906; esso fu del 16 % e diede un maggior gettito di 60 milioni di lire.

Nel 1899 il complesso delle tasse pagate dalle ferrovie fu di 245 milioni di lire; nel 1911 si pagarono per tasse 582 milioni.

Possiamo quindi valutare in 337 milioni di lire il maggior onere degli esercizi ferroviari per le tasse.

Un'altra partita che va assumendo proporzioni impressionanti nel costo delle spese ferroviarie è quella degli indennizzi.

Nel 1899 le ferrovie americane pagarono 32 milioni di lire per avarie e mancanze di merci, nel 1911 pagarono più di 180 milioni, circa sei volte tanto, mentre nello stesso periodo l'aumento del traffico merci fu soltanto dell'80 %.

Se pel 1911 si fosse mantenuta la stessa percentuale del 1899 si sarebbero pagati 65 milioni di lire; si ha quindi una maggior somma di circa 115 milioni da portare al conto perdite. Calcolando nello stesso modo si ha una maggiore spesa di circa 59 milioni di lire per aumento negli indennizzi pagati per danni alle persone.

Se si considera la quantità di milioni spesi in questo periodo di tempo per impianti di sicurezza che mirano a garantire la regolare circolazione dei treni, si deve convenire che la professione dell'avvocato ha fatto dei progressi assai più brillanti che non la tecnica ferroviaria.

Orbene, mentre cresce il costo di ogni cosa, solo le tariffe ferroviarie non solo non aumentano, ma tendono piuttosto a diminuire sia pur lentamente. La complessiva diminuzione di tariffe sulle ferrovie americane in confronto al 1899 si può oggi concretare in un minore introito annuo di 721 milioni di lire.

* * *

Un attento esame delle statistiche pel periodo 1900-1910 ci dice che l'aumento complessivo del traffico quantitativo fu del 45 % per le merci e del 66 % per viaggiatori, mentre l'aumento rispettivo dei prodotti fu solo del 42 e del 51 %.

Queste cifre dànno un criterio esatto della importanza del còmpito affidato alle ferrovie degli Stati Uniti, importanza che va rapidamente crescendo di anno in anno.

Nel 1900 si trasportarono infatti per ogni abitante 2981 tonn.-km. di merci ed ogni abitante compì un viaggio di 338 km.; nel 1910 si ebbero per ogni abitante rispettivamente tonn.-km. 4437, e 563 viag.-km. Questo incremento di traffico si potè sfogare col costruire nuove linee non solo, ma specialmente coll'aumentare la potenzialità e la dotazione di materiale delle linee già esistenti.

Dieci anni or sono le ferrovie degli Stati Uniti per ogni 1000 km. di linea possedevano 4433 carri, 112 vetture per passeggieri e 122 locomotive; oggi hanno una dotazione media di 5562 carri, 122 vetture e 153 locomotive, senza contare che in questo periodo di tempo la portata media dei carri è cresciuta da 25 ad oltre 36 tonnellate, la disponibilità dei posti delle vetture è aumentata di circa il 20 % ed è stata più che raddoppiata la forza media di trazione di ogni locomotiva.

Questo incremento di potenzialità dovuto alla meccanica moderna permise fino ad oggi di soddisfare alle richieste del pubblico, non ostante lo spaventoso aumento delle spese di esercizio; ma siamo giunti ormai ad un punto, che anche le persone più competenti e che hanno la maggior fiducia nei progressi della tecnica, dichiarano insuperabile; talchè nessuna nuova economia di esercizio si potrà raggiungere mediante ulteriori progressi tecnici.

Se nuove economie occorreranno, queste potranno solo ottenersi a spese del buon andamento del pubblico servizio.

Invece le pretese del pubblico non fanno che aumentare giorno per giorno; è per soddisfare ad esse che le Ferrovie hanno dovuto immobilizzare somme enormi in lavori pressochè improduttivi in linea economica: con sistemi di blocco sono stati equipaggiati oltre 112.000 chilometri delle Ferrovie americane, varie centinaia di chilometri di Ferrovie che attraversano a raso città e sobborghi sono state elevate; in luogo di vecchie stazioni, che vennero demolite, se ne costrussero delle nuove amplissime, molte delle quali di testa; il peso medio delle rotaie fu portato da 37 a 45 chilogrammi per metro lineare a causa del cresciuto peso del materiale e delle aumentate velocità; quasi che ciò non bastasse, le autorità del Governo federale e quelle dei singoli Stati dell'Unione stabilirono una serie di controlli e di sorveglianze che producono una spesa annua assolutamente improduttiva di oltre un miliardo di lire.

Tutti questi oneri di esercizio rendono oltremodo oneroso il mercato finanziario ferroviario. Nel 1899 il capitale occorrente alle Ferrovie degli S. U. si poteva trovare facilmente sui mercati mondiali al 4 %.

A quell'epoca le obbligazioni col vincolo del *mortgage* (il *mortgage* è un istituto proveniente dalla legislazione inglese; esso assomiglia assai alla nostra ipoteca, pur differendone in certe particolarità) delle migliori Società ferroviarie americane, quali la New York Central, la Pennsylvania Railroad, la Lake Shore si negoziavano a prezzi corrispondenti al tasso del 3,50 %; quei titoli erano così ricercati in America ed in Europa che godevano costantemente di un premio non inferiore al 10 %. Oggi titoli ugualmente solidi della New York Central si negoziano con uno scarto del 12 %. Alcuni anni or sono la Pennsylvania Railroad trovò facilmente oltre un miliardo, che le occorreva per i lavori di ampliamento, al tasso del 3,50 %, oggi dovette pagare il nuovo capitale, di cui aveva bisogno, ad un tasso superiore al 4,50 %.

L'enorme difficoltà di trovare il denaro obbliga inoltre a pagare agl'istituti finanziari speciali commissioni che diventano ognor più importanti.

Il fabbisogno annuo di nuovo capitale è per le Ferrovie americane superiore ai due miliardi e mezzo all'anno; l'aumento del tasso crea quindi un maggior onere annuo di 40 a 50 milioni all'anno. Se si considera che la vita media di un'obbligazione ferroviaria non è minore di quaranta anni, si vede subito quali siano le conseguenze spaventose di un tale stato di cose, che si va aggravando di anno in anno per l'accumularsi degli aumentati interessi delle emissioni di sempre nuove obbligazioni, pure necessarie per provvedere il capitale che imprescindibilmente occorre a questo immane servizio pubblico.

È quasi impossibile trovare la vera causa di tutto questo disagio, ma è però necessario correre presto al riparo per impedire che tutto il paese subisca il disastro che sarebbe la conseguenza inevitabile del prolungarsi della crisi ferroviaria. È necessario che il Governo vi provveda specialmente col rialzare il credito dei titoli ferroviari americani e col mettere le Società in grado di procurarsi a migliori condizioni il capitale che ad esse occorre annualmente.

Il primo effetto della crisi attuale lo si può constatare nell'arresto quasi totale delle nuove costruzioni.

Nei 30 anni testè decorsi, la Rete ferroviaria americana si è annualmente aumentata di una media di 10.000 chilometri di nuove ferrovie, con un impiego di capitale di circa 1280 milioni di lire all'anno.

Di fronte alle attuali condizioni, sia del mercato finanziario e sia dell'esercizio, i costruttori si sono fermati e questo arresto provoca una crisi generale.

Infatti, consideriamo una sola delle inevitabili conseguenze di questo arresto nel campo industriale: il consumo annuo di rotaie è diminuito di mezzo milione di tonnellate; per fare una tonnellata di rotaie occorrono una tonnellata e mezzo di carbone e mezza tonnellata di calce; il minor consumo di rotaie fa quindi diminuire di circa 100.000 vagoni all'anno i trasporti ferroviari e lascia senza mezzi di sussistenza un esercito di lavoratori che vivevano di quella produzione e di quei trasporti; se nel prossimo decennio non si potranno costruire almeno 6500 chilometri di ferrovia all'anno tutte le industrie ne subiranno un colpo mortale, giacchè non si può supporre che si possano sopprimere circa 850 milioni di forniture ferroviarie senza che ogni industria ne risenta un danno irreparabile.

Questa crisi immane distruggerà la posizione preminente presa dall'industria americana e lascerà incompleta la floridezza di molte regioni che attendono lo sviluppo della loro vita economica dall'impianto di nuove ferrovie.

Nel Mississipì orientale vi è un chilometro di ferrovia per ogni 3250 ettari di superficie, ma nella parte occidentale di quella regione vi è un chilometro ogni 8590 ettari; lo stato di Oklahama è appena per una metà della sua estensione servito dalle Ferrovie; l'Arkansas ne è quasi sprovvisto; al Texas occorrono almeno 16.000 chilometri di ferrovie; per l'Arizoma, pel New Mexico e per quasi tutti gli altri Stati dell'Ovest è necessario che vengano costruite molte e molte ferrovie nel prossimo decennio.

Queste vastissime regioni del Sud-Ovest non potranno assurgere alla prosperità di cui

sono certamente capaci, se non verranno largamente dotate delle ferrovie di cui hanno così urgente bisogno.

Ma perchè tutto ciò si possa compiere è necessario rimuovere quelle cause che hanno oramai arrestato lo sviluppo ferroviario in America.

È necessario che sorga un uomo abbastanza capace ed abbastanza forte per inaugurare una politica ferroviaria che salvi dalla decadenza la più grandiosa fra le industrie americane, quella delle ferrovie, e che dica ai ferrovieri non già quello che essi non devono fare o non devono osare, ma che al contrario dica loro ciò che devono fare e fornisca i mezzi per farlo.

Il grido d'allarme del sig. Yoakum ha tutti i caratteri della sincerità; egli del resto non fa che esporre per le Ferrovie americane ciò che si potrebbe ripetere per le Ferrovie di qualunque paese della vecchia Europa. Forse da noi in Italia il fenomeno è ancor poco manifesto perchè ha minori riflessi sulla vita industriale del paese, e ciò perchè per le forniture ferroviarie noi siamo ancora in massima parte tributari della produzione industriale straniera.

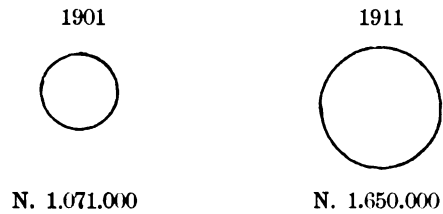
Ma certamente in America il contraccolpo della crisi ferroviaria deve essere tremendo per l'industria in genere, e di questo stato di cose ne abbiamo una prova in un'inchiesta che, proprio in questi giorni, i consoli degli Stati Uniti stanno facendo in Europa, e quindi anche in Italia, sui consumi delle diverse aziende ferroviarie.

Evidentemente l'industria americana cerca nuovi sbocchi per la sua produzione che il paese più non le richiede.

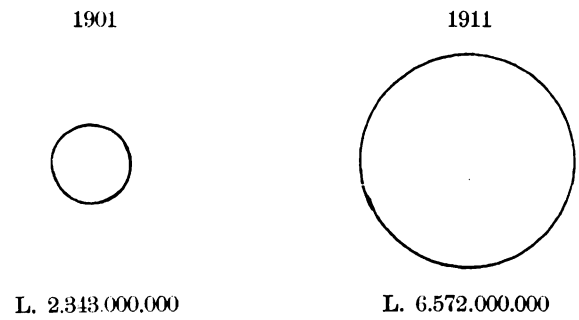
Di alcune delle cifre che son venuto riassumendo dallo studio del sig. Yaokum dò qui in seguito una rappresentazione grafica che ritengo assai utile per dare maggiore evidenza alla eloquenza di quelle cifre.

Quantità degli agenti

1901 — N. 1.071.000

1911 — N. 1.650.000

Stipendi e paghe al personale

1901 — L. 2.343.000.000

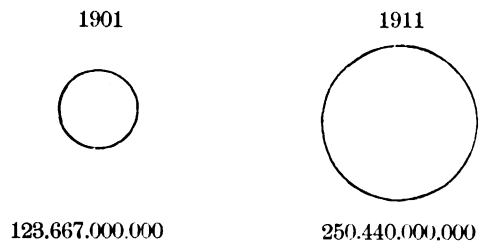
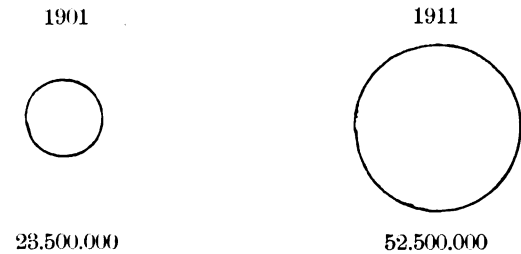
1911 — L. 6.572.000.000

Tonnellate di merci trasportate

1901 — 123.667.000.000

1911 — 250.440.000.000

Viaggiatori chilometro

1901 — 23.500.000

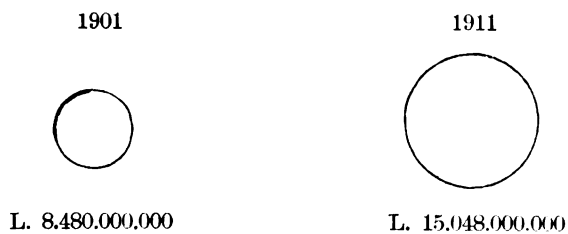
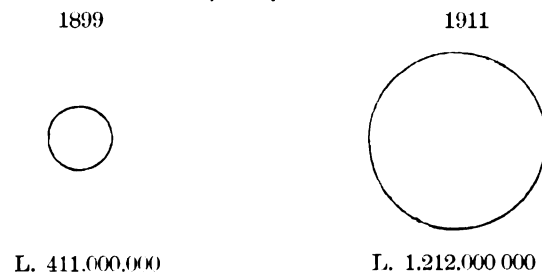
1911 — 52.500.000

Prodotti lordi del traffico

1901 — L. 8.480.000.000

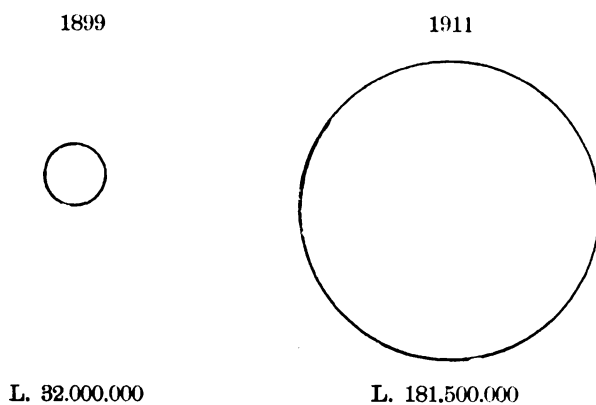
1911 — L. 15.048.000.000

Spesa per carbone

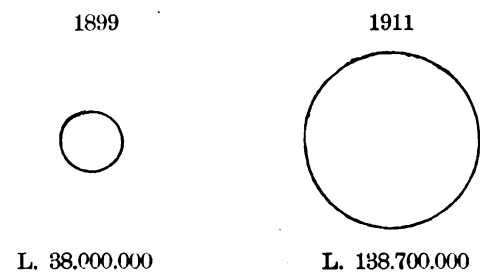
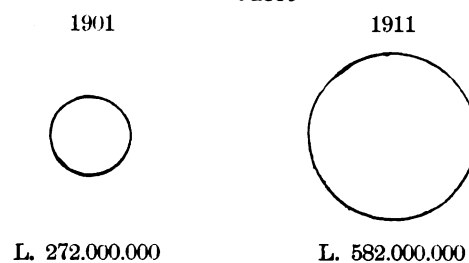
1899 — L. 411.000.000

1911 — L. 1.212.000 000

Indennizzi per avarie e perdita di merci

1899 — L. 32.000.000

1911 — L. 181.500.000

Indennizzi per danni alle persone

1899 — L. 38.000.000

1911 — L. 138.700.000

Tasse

Piattaforme girevoli a comando elettrico

SULLE FERROVIE DELLO STATO AUSTRIACHE

Nella zona della stazione di Attuang Puchheim delle Ferrovie di Stato austriache si trova in servizio una piattaforma girevole a comando elettrico, della quale riteniamo opportuno dare una breve descrizione per l'interesse che presenta.

La piattaforma ha un diametro di m. 18, misurato sulle rotaie, su cui corrono le sue ruote, compie un giro al minuto ed è costruita per un carico massimo di 125 tonn. Si ha a disposizione corrente trifase 220 volt, 48 periodi. L'azionamento della piattoforma si ottiene mediante nna piccola locomotiva di allaggio (fig. 1) attaccata avanti alla piattaforma (fig. 2).

La locomotiva consta di un cassone A di ghisa, che fornisce la parte principale del peso aderente ed è diviso in tre camere A_1, A_2, A_3, e corre sulla rotaia mediante una sola ruota C. La camera anteriore A_1 del cassone che contiene il motore, è chiusa da un coperchio D, il quale serve contemporaneamente da piastra di fondazione del motore, che è appeso capovolto. Questa disposizione rende possibile l'accessibilità del motore. Il motore E è trifase ad anelli, per 9 HP carico intermittente, 690 giri-minuto ed è congiunto alla ruota corridora C mediante un contralbero a ruote dentate a doppia trasmissione (due coppie d'ingranaggi). Nel coperchio D sono previste anche due piccole aperture G_1, G_2, che rendono facilmente accessibili gli anelli del motore ed i sopporti. L'esatta posizione del coperchio sul cassone è assicurata da due perni prigionieri. Nella camera di mezzo A_2 si trovano la ruota C e gli ingranaggi del secondo contralbero F_2, mentre quelli del primo contralbero sono disposti presso una delle facce esterne della cassa. Questi sono protetti da una custodia, tutte le altre parti mobili od elettriche sono protette dalla polvere e dall'umidità dalla loro stessa posizione in camere ben sicure. Il peso totale della locomotiva è 400 kg.

Le singole parti della locomotiva sono distribuite per modo che il baricentro dell'insieme cade presso a poco nell'incontro dell'asse della ruota corridora col suo piano medio, con che si ottiene che tutto il peso della locomotiva sia utilizzato per l'aderenza. In caso di bisogno (per es., se le rotaie non presentano sufficiente aderenza) si può riempire di pesi la camera A_3 del cassone, ovvero fissare sulla parte superiore dello stesso delle piastre pesanti. La lubrificazione dei sopporti del contralbero e della ruota ha luogo contemporaneamente per mezzo di un serbatoio H d'olio, che si trova nella parte superiore del cassone.

La corrente è portata sopra terra da tre fili tesi sopra la piattaforma (fig. 3) e per mezzo di un apparecchio St, per la presa di corrente, che si trova sopra alla piattaforma, sul suo asse ed è congiunto con essa. In causa delle condizioni locali i due pali d'acciaio tubolari M_1, M_2, che portano i fili di contatto, dovettero essere eretti a differenti distanze di 12 e 24 m. dal perno centrale della piattaforma. Da ciò la necessità di appendere ai pali i fili di contatto ad altezze differenti, per modo che i punti più bassi delle catenarie formate dai fili cadessero proprio sopra il perno centrale della piattaforma.

I tre fili sono di bronzo al silicio di 8 mm. di diametro e sono appesi a distanza verticale di 200 mm. uno dall'altro. I fili sono fissati ai pali mediante isolatori a fibbia e viti di

Fig. 1.

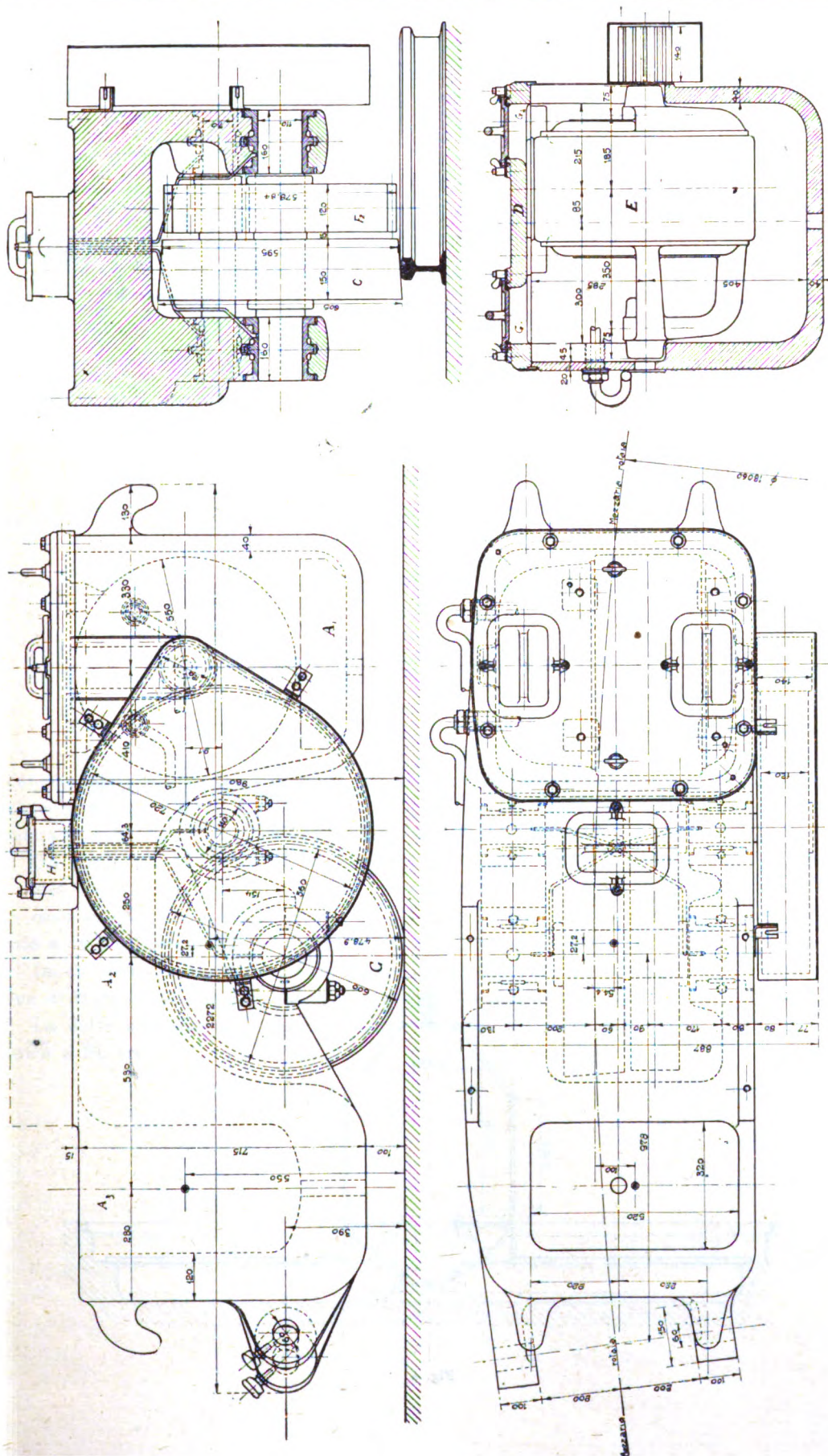
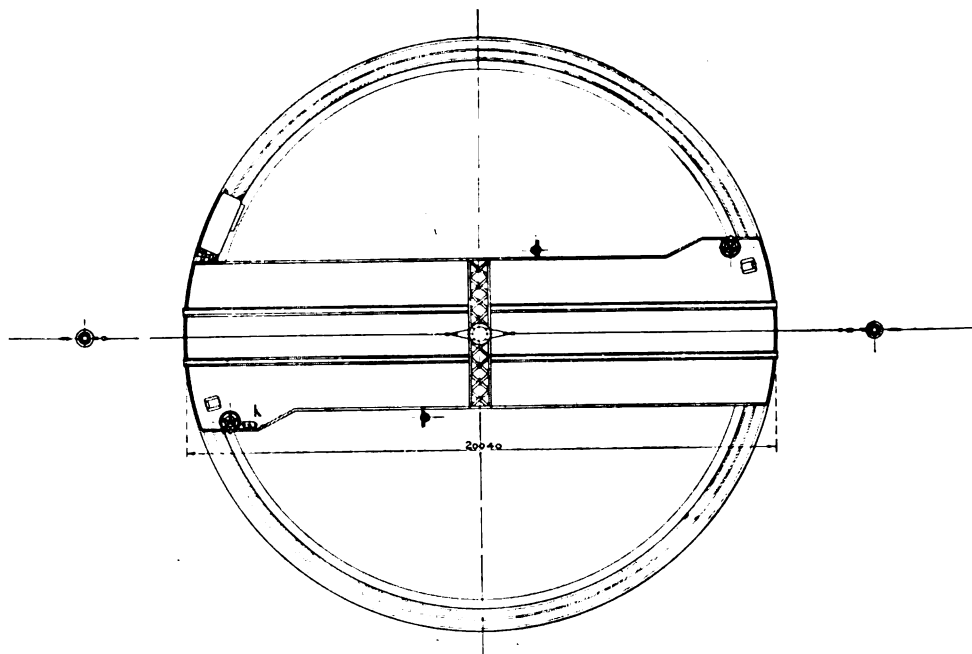



Fig. 2.

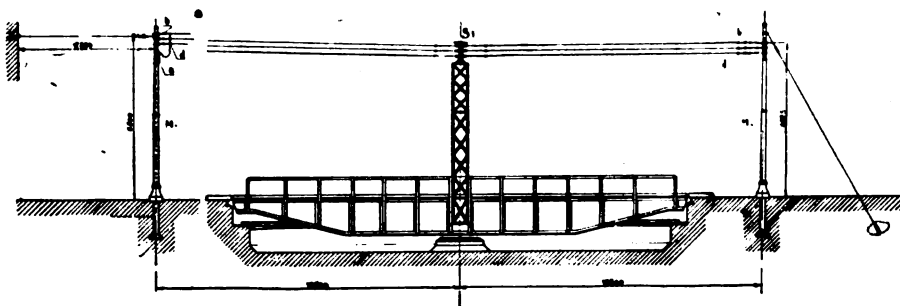



Fig. 3.

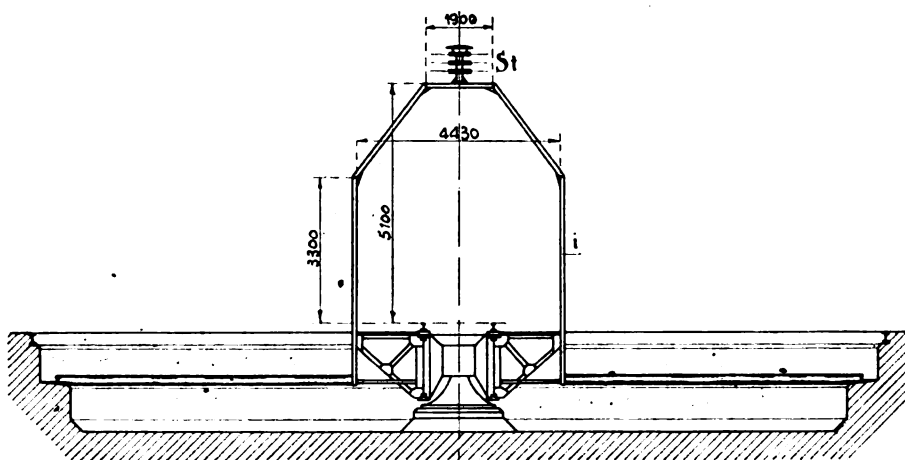



Fig. 4

tensione (*b*). Per compensare, per quanto possibile, gli effetti di dilatazioni termiche dei fili di contatto nella loro azione di trazione rispetto ai pali, furono inserite delle molle (*c*) di filo di acciaio. I cavi che portano la corrente sono condotti fino al palo M_1 in un canale, salgono entro il palo M_1 fino alla cassetta di congiunzione (*a*) impermeabile e da questa vanno ai morsetti (*d*) d'attacco dei fili di contatto. Al di sopra del perno principale della piattaforma, ciascuno dei tre fili di contatto forma un laccio che si avvolge attorno ad un polo *St*, dell'apparecchio per la presa di corrente (fig, 4).

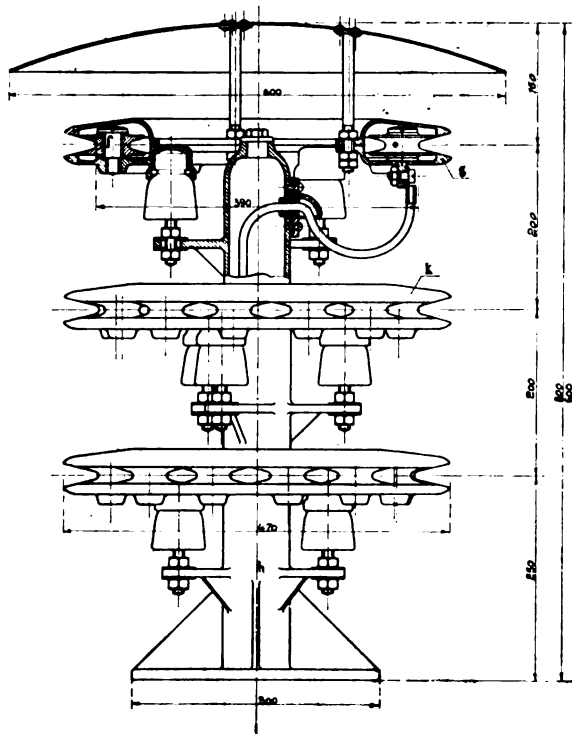



Fig. 5.

I suddetti tre poli *St* (fig. 5) sono situati uno sopra l'altro a 200 mm. di distanza e ciascuno consta di 12 piccole rotelle di contatto disposte in cerchio, le quali girano su di un perno (*f*) avvitato sopra un anello di sostegno (*g*), comune a tutte le rotelle. L'uso di tante piccole rotelle al posto di una sola di grandi dimensioni assicura un contatto leggero, e nello stesso tempo sicuro, fra i fili di contatto e l'apparecchio per la presa di corrente; contemporaneamente il consumo dei fili di contatto, che strisciano sempre nello stesso punto, è ridotto al minimo, perchè l'attrito, che altrimenti sarebbe radente, è trasformato in volvente. Le rotelle sono provviste superiormente di un anello *K* simile all'anello inferiore che le porta, e. restano così protette contro gli influssi atmosferici, specialmente pioggia e neve. Inoltre tutto l'apparecchio di presa di corrente è riparato da una lamiera (che ha forma di ombrello) di zinco (*l*).

Gli anelli (*g*) che portano i tre poli sono fissati, per mezzo di isolatori, ad una colonna di ghisa (*h*), congiunta alla piattaforma girevole mediante un portale di ferro profilato (fig. 4). Un cavo armato, a tre conduttori, è attaccato ai tre poli dell'apparecchio di presa di corrente e va alla locomotiva attraverso la colonna e lungo il portale.

In un allargamento della piattaforma è fissato un *controller* usuale *K*, trifase, ad inversione di marcia, dal quale ha luogo il servizio della piattaforma.

La detta piattaforma è stata studiata, costruita e fornita dalla filiale di Vienna della Brown e Boveri.

INFORMAZIONI E NOTIZIE

ITALIA.

Le ferrovie della Libia.

Il giorno 3 andante la locomotiva è giunta felicemente alla stazione di Suani-Beni-Aden, e cioè al km. 32 + 442 da Tripoli–porto.

La nuova linea si distacca da quella Tripoli-Zanzour al bivio Gheran (km. 15,084) e la sua costruzione, cominciata ai primi di dicembre, fu ultimata dopo 44 giorni di lavoro, di cui 40 lavorativi. La lunghezza complessiva del tronco dal bivio Gheran a Suani-Beni-Aden, esclusi i raddoppi, è di km. 17,258, di cui km. 14,503 in rettifilo e km. 2,665 in curve: la costruzione della sede e dell'armamento ha perciò proceduto in ragione di m. 431 al giorno; i lavori furono eseguiti in parte da un'impresa con impiego di mano d'opera locale avventizia e nella maggior parte da Compagnie di soldati. Alla direzione presiedettero il maggiore del genio Echanitz e l'ing. Quattrone delle Ferrovie di Stato.

I lavori saranno ora proseguiti attivamente per Azizia, che dista 22 km. da Suani-Beni-Aden, essendosene già ultimato il tracciato. La stazione di Suani è alla quota 59,2 sul livello del mare, mentre il bivio Gheran trovasi alla quota 18.

Ferrovia direttissima Roma-Napoli.

Come è noto, il 1° tronco Roma-Fiume Amaseno della direttissima Roma-Napoli è stato diviso in 10 lotti. Il 1° ed il 2° sono in corso d'appalto; il 3°, il 4°, il 7°, il 9° ed il 10° hanno già ottenuto la ministeriale approvazione. Il 5° ed il 7° sono stati di recente approvati dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Di questi ultimi due diamo ora qualche dettaglio.

La lunghezza del 5° lotto, compreso fra la progressiva 43,900 sulla sponda sinistra del Vallone Formal del Bove in territorio del comune di Velletri, e la progressiva 50,260.92 sulla sponda destra del Vallone di Cisterna, è di m. 6360.92 tutti allo scoperto.

Il tracciato planimetrico è costituito da due rettifili lunghi complessivamente m. 6164.22 e da due curve circolari di raggio di m. 4000 e 2000 aventi il totale sviluppo di m. 196,70; l'altimetrico consta di quattro tratte orizzontali lunghe in complesso m. 2390,13 e di quattro tratte in pendenza, di cui una del 2,50, due dell'8 e l'altra del 7 ‰. Una sola opera d'arte maggiore è prevista per questa tratta, cioè il sottovia obliquo a travata metallica per la strada provinciale Appia: esso misura la

larghezza di m. 15,55 fra le spalle in muratura sull'asse della ferrovia. Sono inoltre proposti 16 manufatti minori della luce variabile da m. 1 a m. 8.

Il lotto comprende la sola stazione di Cisterna ed 8 case cantoniere doppie. L'armamento di questo, come del 7° lotto, è conforme a quello dell' intera linea, cioè con rotaie lunghe m. 12 e del peso di kg. 46,300 per m. l.

La spesa totale preventivata per l'esecuzione di questo lotto ascende a L. 3.610.000, di cui L. 2.406.000 per lavori da appaltare.

Il 7° lotto ha origine nella pianura fra Cisterna e Sezze fra i fiumi Ninfa e Teppia e termina all' egresso dell'attuale stazione di Sezze Romano della linea Velletri-Terracina dopo uno sviluppo di m. 10.935,54 tutto allo scoperto, di cui m. 9219,28 in rettilineo e m. 1716,26 in curva; la pendenza massima è del 6 ‰.

Le opere d'arte principali sono: tre ponti a travata metallica sul Ninfa, sul Cavata e sul Copertino, della rispettiva luce di m. 10, m. 18 e m. 7,70; due ponti con piattabande in cemento armato sul Cavatella ed un ponticello di 3 metri di luce sul fosso Venerio; più sono progettati 50 acquedotti di luce variabile da 1 a 2 metri, quattro sottovia di m. 3 di luce ciascuno, sei cavalcavia in muratura della larghezza di m. 4 fra i parapetti ed un sottopassaggio a travata metallica per la strada provinciale Setina.

L' importo totale ascende a L, 5.200.000, di cui L. 3.350.000 per lavori da darsi in appalto.

Ferrovia Fossano-Mondovì-Ceva.

È stato approvato il progetto esecutivo del 1° lotto del tronco Fossano-Mondovì, della ferrovia Fossano-Mondovì-Ceva, il quale comprende il tratto fra la stazione di Fossano (esclusa) e la frazione di San Giovanni del comune di Trinità, ed ha una lunghezza complessiva di m. 8323,73.

Il tratto in parola, dopo l'uscita dalla stazione di Fossano, corre in trincea dell'altezza massima di m. 12 sino alla strada provinciale Fossano-Mondovì, attraversando, oltre quest'ultima, anche le strade Fossano-Centallo e Fossano-Cuneo, ed i canali di Mellea e di Stura, e continua quindi in rilevato di nove a dodici metri di altezza fino al torrente Stura. Attraversata la vallata dello Stura mediante un alto viadotto (oltre m. 45 sul letto del torrente) a 16 luci di m. 25 ciascuna, e lungo m. 460 circa, la ferrovia fino alla progressiva 4,400 circa segue presso a poco l'andamento della strada provinciale Fossano-Mondovì, che attraversa alla progressiva 3,600 circa, svolgendosi sempre in trincea che raggiunge presso la Stura la profondità massima di quasi 13 metri. Dalla progressiva 4,400 alla stazione di Trinità la linea è quasi sempre al piano di campagna, e dopo attraversata la strada Sant'Albano-Trinità, entra nella stazione stessa, il cui piazzale è in parte in rilevato di uno a tre metri di altezza ed in parte in trincea di non oltre un metro di profondità, che continua sino alla progressiva 6,500 circa. Fino al termine del lotto la ferrovia corre poi sempre in rilevato, che fra i km. 7 e 8 raggiunge l'altezza di m. 2 per sovrapassare i canali di Bene e di Cherasco.

Il raggio minimo delle curve è di m. 1000 e la pendenza massima raggiunge il 7 ‰.

Oltre il preindicato viadotto sulla vallata della Stura, che è l'opera d'arte più importante, il tronco comprende: il ponte-canale pel canale di Mellea; il sifone pel canale di Stura; i due ponticelli pei canali di Bene e di Cherasco; i due cavalcavia per le strade da Fossano a Villafalletto, Centallo, Cuneo e Mondovì; quello per la strada Fossano-Mondovì, e l'altro per la strada di Sant'Albano; più altre numerose opere d'arte di poca importanza.

La sola stazione compresa nel lotto è quella di Trinità; le case cantoniere progettate sono 6, e tutte doppie.

I binari di corsa, tanto lungo la linea quanto in stazione, saranno armati col mod. F.S. 46.3, mentre pei binari secondari di stazione si userà il mod. R.A. 36 S.

L'importo totale di questo lotto è di L. 7.710.000, di cui per lavori da appaltarsi L. 5.544.000.

Ferrovia Soresina-Sesto Cremonese.

La Società Nazionale di Ferrovie e Tramvie ha chiesto la concessione della costruzione e dell'esercizio di una ferrovia a scartamento normale ed a trazione a vapore da Soresina a Sesto Cremonese, e tale domanda è stata riconosciuta meritevole d'accoglimento da parte del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, il quale ha pure ritenuto che per la richiesta concessione possa accordarsi il sussidio annuo chilometrico di L. 5700 per la durata di anni 50, di cui $^1/_{10}$ da riservarsi a garanzia dell'esercizio.

La progettata nuova ferrovia, che fa seguito a quella già concessa alla stessa Società da Soncino a Soresina, è lunga m. 14.363, attraversa una ricca zona dell'ubertoso territorio Cremonese e congiunge fra loro gli abitanti di Annicco, Farfengo, Gusnengo e Fenga. La pendenza massima è del 10 $^0/_{00}$ e le curve hanno il raggio minimo di m. 150.

La spesa prevista per la costruzione di questa ferrovia e per la dotazione del materiale mobile e d'esercizio ascende a circa L. 1.879.000. I prodotti annui sono calcolati a L. 6500 al chilometro e le spese d'esercizio a L. 5300.

Ferrovia Udine-Mortegliano.

Accogliendo in parte la domanda presentata dal comune di Udine, il sussidio annuo chilometrico già ammesso per la concessione della ferrovia Udine-Mortegliano — che verrà assunta dalla Società Veneta — è stato elevato a L. 4328 per 50 anni, e la compartecipazione dello Stato ai prodotti lordi dell'esercizio sarà così regolata: 10 $^0/_0$ fra L. 4511 e L. 6500; 15 $^0/_0$ fra L. 6500 ed 8000; 20 $^0/_0$ oltre L. 8000.

L'apparecchio Pavia-Casalis per l'agganciamento automatico, premiato dal Ministero dei LL. PP. di Francia.

È con piacere che registriamo la notizia, pervenutaci soltanto ora, che all'apparecchio Pavia-Casalis per l'agganciamento automatico dei veicoli, è stato assegnato il 1° premio nel Concorso Internazionale bandito dal Ministero dei LL. PP. francese. I concorrenti erano 346, e furono assegnati 3 premi ed 8 menzioni onorevoli.

La direttissima Bologna-Firenze.

In alcuni giornali politici e tecnici si è da qualche tempo riaccesa l'antica polemica sul tracciato da seguirsi per la nuova direttissima Bologna-Firenze. Comitati vecchi e nuovi promuovono agitazioni e riunioni, cui fanno eco le proteste e le interpellanze delle rappresentanze politiche ed amministrative delle regioni interessate.

Di fronte a tali manifestazioni ed alle critiche che vengono mosse al tracciato voluto dal Governo quando propose e fece approvare la legge del 12 luglio 1908, n. 444, ed in base al quale la Direzione Generale delle Ferrovie di Stato ha redatto dapprima il progetto di massima, approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nell'adunanza generale del 15 febbraio 1911, e poscia i vari progetti esecutivi, l'on. Miuistro Sacchi ha ritenuto indispensabile di sottoporre le critiche stesse all'esame di due illustri funzionari — i signori ingegneri Rinaldo Rinaldi, Vice Direttore Generale alle Ferrovie di Stato, e Raffaele de Cornè, Ispettore Superiore del Genio Civile — con preghiera di riferirne al più presto possibile Nel render pubblico tale provvedimento, l'on. Ministro ha creduto però opportuno di far conoscere contemporaneamente " che non è suo intendimento di rimettere in discussione il tracciato della " direttissima, e che le pratiche in corso per l'appalto dei primi tronchi e pel progetto " della galleria di Montepiano non subiranno il menomo ritardo. "

Sappiamo che i predetti due funzionari si sono messi subito all'opera e che in questi giorni stanno facendo una visita della località; quindi tutto fa ritenere che entro il corrente mese essi potranno presentare la loro Relazione.

La ferrovia Belluno-Cadore.

La Ditta ing. Luigi Conti-Vecchi, concessionaria della sola costruzione della ferrovia Belluno-Cadore, ha sottoposto all'approvazione governativa il progetto esecutivo del 3° ed ultimo tronco Perarolo-Molinà (Cadore) della ferrovia stessa.

Il tronco in parola ha la lunghezza di m. 10.555, e comprende 12 gallerie e 7 opere d'arte speciali. Le prime hanno una lunghezza totale di m. 2215; le seconde sono: un ponte in muratura di luce m. 12 alla progressiva 36 + 009; un viadotto a cinque archi in muratura di luce m. 8 ciascuno sul torrente Carsiè; un viadotto a tre archi di luce m. 20 ciascuno sul torrente Boite, alto sul pelo d'acqua m. 43; un viadotto ad una luce di m. 40 e 3 luci di m. 8 ciascuna sulla bassura del Cristo presso S. Andrea; un viadotto a tre archi di m. 17,50 ciascuno sulla Busa del Col Longo; un ponte ad arco di m. 40 di luce sulla Val di Gei; un viadotto a quattro luci di m. 20 ciascuna attraverso alla Valle Orsina, alto sul fondo della valle m. 31.

Il tronco comprende pure le due stazioni di Sottocastello e di Pieve di Cadore-Calalzo.

Ferrovia Borgo S. Lorenzo-Pontassieve.

Veniamo assicurati che ai primi del prossimo mese di marzo sarà aperta all'esercizio la ferrovia Borgo S. Lorenzo-Pontassieve, concessa in sola costruzione alla Società nazionale di ferrovie e tramvie.

Autorità competente a giudicare di controversie fra le società private esercenti ferrovie in Italia ed il proprio personale.

La Corte di Cassazione di Roma con sentenza 28 giugno 1912 (Pres. Quarta) ha sentenziato nella causa Vallauri–Società Siciliana di Lavori Pubblici, che *anche trattandosi di impiegati di ferrovie concesse all' industria privata, l'autorità giudiziaria è incompetente a conoscere dei provvedimenti di natura disciplinare presi dall'Amministrazione, contro i quali è ammesso soltanto il ricorso alla IV Sezione del Consiglio di Stato.*

Osserva la sentenza *che coloro che hanno la responsabilità dell'esercizio di una ferrovia sono di necessità investiti di un potere disciplinare e discrezionale, senza del quale non potrebbero adempiere agli obblighi inerenti all'esercizio stesso e farlo funzionare esattamente.* Questo potere discrezionale deve naturalmente esercitarsi nell'ambito delle norme regolamentari, *che sono a conoscenza dell' impiegato ed alle quali si sottopose allorchè assunse l' impiego,* come constata l'Ecc. Corte, la quale aggiunge che *i provvedimenti che si pigliano in tale ordine giuridico non possono qualificarsi arbitrari e lesivi di un diritto, che non esiste; sono invece conseguenza necessaria del potere discrezionale e disciplinare di chi è preposto per l'esatto funzionamento della ferrovia e non possono essere sindacati dall'autorità giudiziaria, bensì dalla speciale giurisdizione amministrativa.* Osserva la Ecc. Corte che in omaggio a tale giurisprudenza fu ammesso per gli impiegati delle FF. SS. in materia disciplinare l'unica giurisdizione amministrativa della IV Sezione del Consiglio di Stato. Aggiunge la Corte *che non è a dubitarsi che gli stessi principi debbano applicarsi anche alle ferrovie esercitate da private compagnie, dovendosi tener presente non la qualità privata del concessionario, ma la natura del servizio, che è sempre di pubblico e generale interesse.*

Le ferrovie Calabro-Lucane.

Nel fascicolo dello scorso dicembre abbiamo dato la notizia che alcuni progetti esecutivi delle linee Calabro-Lucane, concesse alla Società Mediterranea, erano stati sottoposti all'esame del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Completiamo ora la notizia informando che tali progetti riguardano i tronchi Porto S. Venere-Monteleone, Rogliano-Colosimi e Lagonegro-Rivello. Di essi, il primo è stato approvato solamente in parte, cioè pel tratto dal km. 6 + 300 al termine del tronco nella Stazione di Monteleone (lungo km. 8,400), dovendo il primo tratto essere ristudiato onde vedere se sia possibile, come pare, avvicinare la Stazione di Pizzo all'abitato.

I progetti degli altri due tronchi Rogliano-Colosimi e Lagonegro-Rivello sono stati approvati interamente, salvo alcune prescrizioni da tenersi presenti all'atto esecutivo. Diamo di questi due tronchi una dettagliata descrizione.

Rogliano-Colosimi. — Questo tronco ha origine dalla Stazione di Rogliano, in costruzione, e che fa parte della linea di Stato Pietrafitta-Rogliano. Uscito dalla detta stazione, si sviluppa seguendo per i primi due chilometri circa l'andamento della strada Nazionale Cosenza-Catanzaro, e si dirige verso Marzi, dove, poco a monte della Nazionale stessa, è ubicata la omonima stazione in prossimità dell'abitato.

Discendendo quindi lungo le falde montuose costituenti la sponda destra del Savuto, attraversa questo fiume con un importante viadotto in muratura, al km. 8 + 547,20 per poi risalire lungo la sponda opposta del fiume stesso fino alla stazione di Carpanzano. In questo tratto di linea, che si sviluppa per le ripide ed accidentate coste del Savuto, da Marzi a Carpanzano, si hanno ben sedici gallerie, di lunghezze variabili fino alla massima di m. 402,00, ed importanti opere d'arte, tra le quali, oltre al citato viadotto sul Savuto, l'altro pure in muratura, sul torrente Caminella, affluente di destra del Savuto.

Oltrepassata la stazione di Carpanzano, che sorgerà vicinissima all'abitato, la linea segue la sponda destra del torrente Savucchia, che cavalca con un viadotto in muratura, ed attraversati con vari tratti in galleria i contrafforti che separano la valle del Savucchia da quella del Bisirico, sbocca a Scigliano dove, in prossimità dell'abitato, è progettata la stazione omonima. Anche in questa tratta da Carpanzano a Scigliano si hanno diverse gallerie, in numero di undici, tra le quali la più lunga del tronco di m. 596,00, e notevoli opere d'arte, quali i viadotti in muratura per i torrenti Savucchia e Zippoli.

La rimanente parte del tronco oltre la stazione di Scigliano si sviluppa tutta risalendo la sponda destra del torrente Bisirico fino alla stazione di Colosimi, e seguendo in generale dal km. 22 al 24 l'andamento della strada Nazionale Cosenza-Catanzaro e dal km. 24 alla fine del tronco quello della strada Nazionale per la Sila.

In quest'ultima tratta da Scigliano a Colosimi si hanno quattro gallerie, di cui la più lunga è di m. 324 e due viadotti in muratura alle prog. 21768,85 e 22905,80 per gli attraversamenti del vallone Celsito e del torrente Carrano.

La lunghezza di questo tronco dall'asse del Fabbricato Viaggiatori di Rogliano al termine dell'orizzontale sulla quale è progettata la Stazione di Colosimi è di km. 27, dei quali km. 13 + 048,62 corrispondono alla totale lunghezza dei vari tratti in rettifilo ed i rimanenti km. 13 + 951,38 al complessivo sviluppo dei tratti in curva.

Il raggio minimo adottato è di m. 100, ma si hanno curve con raggio maggiore fino al massimo di m. 600 per uno sviluppo totale di m. 3530,43.

Il tronco, appena uscito dalla stazione di Rogliano, si sviluppa in discesa verso quella di Marzi con pendenza prima del 34 ‰ per m. 2800 e poi del 29,85 ‰ per m. 630,00, e continua in discesa fino all'attraversamento del Savuto con livellette che dal 34 ‰ nei tratti allo scoperto si riducono fino al 20 ‰ in quelli comprendenti gallerie, salvo un tratto di m. 810 prossimo all'attraversamento suddetto, con pendenza del 13, 35 ‰. Dal Savuto alla Stazione di Carpanzano la linea costantemente sale con pendenze del 33,20 e del 35 ‰ nei tratti allo scoperto e del 25 ‰ in quelli comprendenti gallerie. Dopo una lieve contropendenza dell'8 ‰ per m. 1000, si attraversa il torrente Savucchia, e quindi si continua l'ascesa fino alla stazione di Scigliano ed a quella di Colosimi dove termina il tronco. Lungo quest'ultima tratta si hanno pendenze variabili dalla minima del 15 alla massima del 35 ‰.

Riassumendo: sull'intero tronco i tratti in orizzontale hanno la complessiva lunghezza di m. 3690, quelli con pendenze fino al 25 ‰ di m. 10970, e quelli con pendenze oltre il 25 fino al 35 ‰ di m. 12340,00.

Lungo il tronco sono previste le seguenti sei opore d'arte speciali tutte in muratura: Viadotto a tre archi di luce m. 10 ciascuno sul torrente Caminella; viadotto a 4 archi di luce m. 18 ciascuno per l'attraversamento del fiume Savuto; viadotto a 3 archi di luce m. 12 ciascuno sul torrente Savucchia; Viadotto a tre archi di luce m. 12 ciascuno sul torrente Zippoli; viadotto a 3 archi di luce m. 10 ciascuno per l'attraversamento del torrente Celsito; viadotto a 4 archi di luce m. 12 ciascuno per l'attraversamento del torrente Carrano. Vi sono inoltre 119 manufatti minori di luce variabile fra un metro e 10 metri.

Lagonegro-Rivello. — Il tronco ha origine all'estremo dello scambio di uscita della stazione di Lagonegro, e subito dopo attraversa il Vallone S. Francesco con un ponte a travata metallica, di luce m. 20, progettato immediatamente a monte di quello già esistente. Attraversato con galleria, lunga m. 282, il promontorio del Castello, sbocca sulla costa rocciosa a destra del Vallone Serra e valica questo profondo vallone con un importante viadotto in muratura alto m. 53, a sei arcate di luce m. 25 con due archi laterali di m. 10 all'estremo verso Rivello; indi risalendo da nord a sud la falda settentrionale del Monticello, ne gira a ponente la vetta e, sovrapassata la strada provinciale, piega verso est terminando nella stazione di Rivello, sita sul versante meridionale del Monticello stesso. Oltre la preindicata galleria sotto il Castello

di Lagonegro, il tronco ne comprende pure un'altra di m. 200 dopo il viadotto sul Serra. La lunghezza del tronco dalla sua origine al termine dell'orizzontale della stazione di Rivello è di m. 2700,00 dei quali m. 1070,28 corrispondono alla totale lunghezza dei tratti in rettifilo e m. 1629,72 a quella delle tratte in curva. Queste hanno il raggio minimo di m. 120, che per alcune tratte sale a m. 150 e a m. 300.

Dalla stazione di Lagonegro il tronco continua in orizzontale fino alla prog. 405,00 indi sale con un unico tratto di m. 1930 di binario con dentiera centrale avente le seguenti pendenze: m. 300 con pendenza dell'85 °/₀₀; m. 645 con pendenza del 100 °/₀₀; m. 200 con pendenza del 78,50 °/₀₀ e m. 785 con pendenza del 100 °/₀₀, per terminare poscia nella orizzontale lunga m. 465 alla quota del ferro 784,20, comprendente la stazione di Rivello.

* * *

Sappiamo che nella sua ultima adunanza il Consiglio Superiore ha pure espresso parere favorevole sui progetti esecutivi dei tre tronchi Bari-Grumo, Grumo-Altamura, ed Altamura-Matera (3° lotto). Daremo nel prossimo numero qualche dettaglio di questi tre tronchi.

Domande per concessione di nuove ferrovie.

Nel fascicolo dello scorso dicembre, nell'informare i nostri lettori sulla misura del sussidio ammesso dal Consiglio Superiore dei lavori pubblici per la concessione di alcune nuove ferrovie, ci riservavamo di dare prossimamente alcuni dettagli sulle ferrovie stesse.

Manteniamo ora la nostra promessa.

Ferrovia Caianello-Telese. — La ferrovia è chiesta in concessione dai signori Raffaele Falanga ed Egidio Ferrante. Essa ha la lunghezza di km. 53.114,25, curve di raggio non inferiore a m. 350 e pendenze non superiori al 21,68 °/₀₀. Tre sono le opere principali che si incontrano lungo la linea, cioè un ponte a travate metalliche di m. 149,35 in quattro campate per l'attraversamento del fiume Volturno; un ponte a travate metalliche di m. 65 in una campata sul vallone Fontana Vecchia, ed un ponte pure a travate metalliche di m. 35 in una campata sul torrente Tiberno; più sono progettati n. 157 tombini, ponticelli ed acquedotti di luce variabile da m. 0,80 a m. 10, e n. 23 cavalcavia.

Oltre le Stazioni estreme di Caianello e Telese, comuni con quelle della Rete di Stato, la linea comprende le seguenti stazioni: Pietravairano, Raviscanina-Sant'Angelo, Piedimonte di Alife, Cerreto-San Lorenzello e Castelvetere-Guardia; più le fermate di Alife, San Potito-Gioia, Faicchio e Bagni di Telese.

L'armamento sarà fatto con rotaie del peso di kg. 36 per m. l.

La spesa di costruzione e di dotazione del materiale mobile e d'esercizio è prevista di circa L. 9.330.000; i prodotti sono calcolati in L. 372.000 circa e le spese d'esercizio a L. 316.000.

Ferrovia Novara-Biella. — Questa ferrovia, che ha lo scartamento di m. 1,445, e sarà esercitata a vapore, da Novara fino a Briona si svolge assieme con la Novara-Varallo con la quale ha in comune la prima stazione; da Briona la ferrovia, sempre in sede propria, avanza verso ovest, e, per Carpignano, attraversato il fiume Sesia con un ponte in muratura a 14 luci, e lasciata la stazione di Ghislarengo, arriva alla stazione di Roasenda con entrata a sud, sulla linea dello Stato Santhià-Arona. La stazione è comune con quella delle Ferrovie dello Stato.

Con altra curva, uscita dalla stazione di Roasenda, attraversa i territori di Brusnengo, di San Giacomo del Bosco ed i Comuni di Brusnengo e Masserano.

Prosegue attraversando il torrente Ostola con ponte in muratura, e portandosi verso Cossato, per mezzo della galleria della Ratina.

Attraversato il torrente Strona entra nella stazione di Cossato, che è il centro di tutti gli stabilimenti manufatturieri del Biellese, ma in modo speciale di quelli della vallata dello Strona.

Da Cossato la linea sale verso Biella, si arresta a Vigliano ed a Chiavazza, altro centro speciale per i prodotti della lana, e finalmente ascendendo l'altipiano di Biella va a finire al sud, alla stazione della città.

Il terreno è pianeggiante soltanto da Briona a Masserano; di qui fino a Biella è in salite, interrotte solo dalle orizzontali della Stazione di Cossato, di Vigliano e Chiavazza.

La linea ha la lunghezza di	km. 38,440
che aggiunti, per la tratta Novara-Briona, a . .	» 15,740
formano un totale di	km. 54,740

La linea parte dalla quota 196,59 a Briona ed arriva a Biella alla quota 389. Oltre le gallerie della Ratina e di Biella, delle quali la prima è lunga m. 1060 e l'altra m. 1055, essa richiede n. 10 opere d'arte maggiori, cioè il ponte di m. 10 sul cavo Busca, altro di m. 14 sulla roggia Biraga, il ponte sul F. Sesia, come sopra si è detto; il ponte di m. 16 sul T. Marchiazza, il ponte di tre luci di m. 11,50 caduna sul T. Roasenda; il ponte di m. 20 sul T. Ostola; il ponte di tre luci di m. 10 caduna sul T. Strona; il ponte di m. 18 sul T. Quargniasca; il ponte di m. 20 sul T. Chiebbia ed ultimo il ponte sul T. Cervo al quale si giunge per mezzo della galleria detta di Biella.

Inoltre ha 223 opere d'arte minori, 31 case di guardia, in parte doppie ed in parte semplici, 70 passi a livello, per strade provinciali, comunali e campestri, e 9 stazioni: Briona, Carpignano, Ghislarengo, Roasenda, Masserano, Cossato, Vigliano, Chiavazza e Biella e gli attraversamenti delle tramvie: Novara-Fara, presso Ghislarengo, e Vercelli-Aranco.

La spesa presunta per la costruzione della linea e per la dotazione del materiale mobile e d'esercizio, ammonta a circa 12 milioni. La concessione di questa ferrovia chiesta dal Comune di Novara verrà subconcessa alla *Compagnia generale italiana di ferrovie economiche*, già costituitasi.

Ferrovia Felizzano-Moncalvo. — La linea è chiesta in concessione da un Consorzio. Essa è lunga circa 27 chilometri, è a scartamento normale e verrà esercitata a vapore. Per la sua costruzione si presume occorra la spesa di L. 3.465.000, e per la prima dotazione del materiale mobile quella di L. 420.000.

I prodotti sono calcolati a circa L. 197.500 all'anno e le spese d'esercizio a L. 138.500.

Gli enti interessati, Comuni e Provincia, concorrono largamente nella spesa.

Elettrificazione della tramvia Milano-Gallarate.

La Società concessionaria della tramvia Milano-Gallarate ha fatto domanda per essere autorizzata a sostituire la trazione elettrica a quella a vapore per l'esercizio della tramvia stessa.

Il sistema scelto è quello a corrente continua a 750 volts con fili aerei per la trasmissione dell'energia alla vettura, presa di corrente mediante trolley e ritorno per mezzo delle rotaie collegate con connessioni di rame saldato alle estremità della rotaia.

Nella tratta Milano-Cagnola la linea verrà alimentata dalla Società Edison che fornirà l'energia necessaria derivandola dalla linea aerea della rete di Milano nei punti dove questa è attraversata dalla tramvia in parola; e per la tratta Cagnola-Gallarate le Società Lombarda e Alto Milanese provvederanno a proprio carico all'installazione per la produzione di energia e trasformazione di essa.

Questa energia sarà fornita in due centri di alimentazione, l'uno a Busto Arsizio e l'altro a mezza strada fra Legnano e la Cagnola.

Effettuata l'elettrificazione della tramvia, la durata del percorso da Milano a Gallarate sarà di circa 86 minuti, con una velocità massima di 45 km. all'ora.

La frequenza delle partenze nelle ore di maggior traffico sarà alla mezz'ora; nel rimanente della giornata le partenze si effettueranno ogni ora, ciò che esige 7 treni in servizio per la frequenza alla mezz'ora e 4 treni per la frequenza all'ora.

I quattro treni viaggiatori in servizio fra Milano e Gallarate saranno normalmente composti di una automotrice a due carrelli e uno o due rimorchi del peso complessivo a carico completo di circa 40 tonnellate; pel servizio alla mezz'ora si aggiungeranno tre treni con locomotive e vetture di rimorchio. I locomotori serviranno anche pel servizio merci.

In vista del proposto aumento del numero e della velocità dei treni, la quale ora con la trazione a vapore è normalmente di 20 chilometri all'ora e di 30 al massimo, la Società propone di sistemare la linea: ampliando le curve più ristrette; spostando il binario dove sarà necessario per lasciare libera la distanza legale di 80 centimetri fra la sagoma del materiale rotabile e gli ostacoli fissi, sopprimendo alcuni passaggi a livello, rifacendo completamente il binario attuale armato con rotaie da 23 kg., che verranno sostituite con altre da 30 kg., nelle due tratte Milano Sempione-Rho e Legnano-Gallarate, e sistemando e rafforzando quello della rimanente tratta intermedia Rho-Legnano.

Per la progettata trasformazione è prevista la spesa di L. 2 milioni.

Esaminata tale domanda dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici è stata riconosciuta meritevole d'accoglimento, subordinatamente ad alcune prescrizioni e riserve.

Ferrovia Soresina-Soncino.

Sappiamo che è stato approvato il progetto esecutivo della ferrovia a scartamento normale ed a trazione a vapore Soresina-Soncino presentato dalla Società Nazionale di ferrovie e tramvie, concessionaria della ferrovia stessa, in virtù della Convenzione 14 dicembre 1911, approvata con R. decreto 21 marzo 1912. Il sussidio annuo chilometrico accordato a questa ferrovia, lunga km. 14.100, è di L. 4328 per 50 anni.

Elettrificazione della ferrovia Cumana.

In vista del grande incremento del traffico, specie viaggiatori, verificatosi in questi ultimi anni sulla ferrovia Napoli-Pozzuoli-Torre Gaveta (Cumana) e per dare alla popolazione servita un mezzo di comunicazione più comodo e più rapido dell'attuale, la Società concessionaria ha chiesto di essere autorizzata di sostituire sulla linea stessa la trazione elettrica a quella a vapore.

Riconosciuta la pubblica utilità della richiesta sostituzione, la domanda è stata accolta favorevolmente, concedendosi in pari tempo alla Società una proroga pel riscatto della linea, cioè dopo 30 anni dalla data di approvazione della Convenzione per l'elettrificazione.

Il sistema di trazione che verrà adottato è quello a corrente continua di 1200 volts sul filo di servizio con presa della corrente mediante pantografo od archetto e ritorno per le rotaie. L'energia occorrente sarà acquistata dalla Società concessionaria e condotta mediante una doppia canalizzazione aerea, di cui una di riserva, ad una sottostazione propria da impiantarsi a circa 6 chilometri e mezzo dalla Stazione di Napoli (Montesanto).

Tramvie nella città di Alessandria.

È stata accolta la domanda della Società anonima elettricità Alessandrina, per l'impianto e l'esercizio a trazione elettrica delle seguenti due tramvie a scartamento normale nella città di Alessandria:

1° dalla Stazione ferroviaria pel Corso Cento Cannoni, Corso Roma, Via Umberto I, Piazza Vittorio Emanuele e Via Mazzini, al Sobborgo Orti (confine nord della Piazza d'Armi). La linea è lunga m. 3054, di cui m. 700 circa a doppio binario;

2° dalla Piazza Vittorio Emanuele, per Via Cavour, Corso Cento Cannoni, Piazza Garibaldi e cavalcavia del Dongione al Sobborgo Cristo (piazzale delle scuole comunali). Questa seconda linea ha la lunghezza di m. 2800 e sarà tutta a semplice binario con due scambi ai capilinea ed un terzo scambio intermedio.

Il binario delle due linee verrà armato con rotaie Phoenix lunghe m. 15 e del peso di circa kg. 45 per m. l.

Il sistema di trazione proposto è quello a corrente continua a potenziale massimo di 550 volt con trasmissione a filo aereo, dal quale la corrente verrà presa mediante archetto tiro Siemens.

L'energia necessaria verrà prodotta nella Centrale elettrica della stessa Società concessionaria, opportunamente ampliata.

Ferrovia Spilamberto-Bazzano.

Ci risulta che è stato riconosciuto meritevole della ministeriale approvazione il progetto esecutivo del secondo tratto della ferrovia Spilamberto-Bazzano, presentato dalla Società esercente la ferrovia Modena-Vignola, allogatoria della costruzione e subconcessionaria dell'esercizio.

Tramvia Revello-Envie-Barge.

Un Consorzio appositamente costituitosi fra i Comuni di Saluzzo, Revello, Envie e Barge in provincia di Cuneo, ha fatto domanda per ottenere la concessione della costruzione e dell'esercizio di una tramvia a scartamento ridotto di m. 1,10 ed a trazione a vapore da Revello per Envie a Barge, a completamento dell'esistente rete tramviaria Saluzzo-Revello-Paesana.

La progettata nuova tramvia si sviluppa quasi totalmente lungo la strada provinciale Saluzzo-Barge ed ha una percorrenza di m. 11,680 con pendenza massima del 34,50 $^0/_{00}$.

Oltre le tre stazioni di Revello, Envie e Barge, la tramvia comprende le fermate di San Massimo, San Giusto, Molar, Madonna dell'Ora, Torriana e San Martino.

L'armamento sarà fatto con rotaie Vignole, del peso di kg. 24 per m. l. e lunghe m. 12.

La spesa prevista per la costruzione ascende a circa L. 566.000; i prodotti annui sono calcolati a L. 4500 per chilometro e le spese d'esercizio a L. 4000. Gli enti locali interessati danno un sussidio complessivo di L. 195.892.

Sottoposta tale domanda all'esame del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, quel Consesso ha ritenuto che la richiesta concessione possa essere accordata col sussidio annuo chilometrico di L. 2000 per la durata di anni 50, di cui $^1/_{10}$ da riservarsi a garanzia dell'esercizio.

Tramvia di Sant'Angelo dei Lombardi.

Presa in esame la nuova domanda presentata dal Comune di Sant'Angelo dei Lombardi, in provincia di Avellino, per la concessione, in base al progetto esecutivo compilato dalla Società A. E. G. Thomson Houston, di una tramvia elettrica a scartamento ridotto di m. 0,95 dalla stazione di Sant'Angelo sulla ferrovia Rocchetta Sant'Antonio-Avellino a quell'abitato, il Consiglio superiore dei Lavori Pubblici ha espresso l'avviso che la domanda stessa possa essere accolta, e che possa accordarsi il massimo sussidio consentito dalle vigenti leggi, cioè L. 2000 al chilometro per la durata di anni 50, di cui $^1/_{10}$ da riservarsi a garanzia dell'esercizio.

La tramvia in parola è lunga m. 8415 e per la sua costruzione è prevista la spesa di L. 545.000.

Nuovi servizi automobilistici.

Sappiamo che nelle sue ultime adunanze il Consiglio Superiore dei lavori pubblici ha espresso il parere che possano accogliersi le seguenti domande per la concessione di nuovi esercizi automobilistici in servizio pubblico:

1° domanda della Ditta Alfredo Fiorillo per la linea *dall'abitato di Montesarchio alla Stazione di San Martino Valle Caudina* sulla ferrovia Cancello-Benevento, lunga km. 3.450 (sussidio annuo chilometrico ammesso per la durata di 9 anni, L. 750);

2° domanda della Ditta Bellucci ing. Alberto per le seguenti tre linee, in provincia di Reggio Calabria: *Bagnara Sant'Eufemia Aspromonte-Palmi* (km. 43); *Gioia Tauro-Gerace Marina con diramazione da Amato ad Oppido* (km. 71); *Rosarno-San Pier Fedele con diramazione da Laureana a Radicena* (km. 52). (Sussidio c. s. rispettivamente per ogni linea L. 476, 484 e 513);

3° domanda della Società Aemilia per la linea *Riolo-Marradi* (Ravenna-Firenze) lunga km. 39.900 (sussidio c. s. L. 510);

4° domanda della Ditta Giura-Massa per la linea *Foggia-San Giovanni Rotondo*, lunga km. 39,577 (sussidio c. s. L. 421);

5° domanda della Ditta Luigi Prosperi per la linea *Stazione ferroviaria di Pedaso-Stazione ferroviaria di Servigliano*, in provincia di Ascoli, lunga km. 48,750 (sussidio c. s. L. 600);

6° domanda della Ditta Piero Rossi per la linea *Erba-Asso*, in provincia di Como, lunga km. 8,450 (sussidio c. s. L. 726), e per la linea *Asso-Civenna* (senza sussidio);

7° domanda della Ditta Bocelli Giovanni per le linee *Borgo San Donnino-Tabiano Bagni e Salsomaggiore-Tabiano Bagni* lunghe in totale km. 14,370 (sussidio c. s. L. 349).

ESTERO.

Gli effetti degli scioperi ferroviari inglesi.

Il *Board of Trade* pubblica un'interessante statistica sulle conseguenze degli scioperi sulle ferrovie inglesi.

Ne rileviamo le seguenti cifre, relative alle giornate di lavoro complessivamente perdute dagli agenti in conseguenza di detto sciopero.

1911	10.319.591 giornate
1908	10.834.189 »
1897	15.289.478 »
1893	30.467.765 »

Sindacato ferroviario argentino.

Un gruppo finanziario composto di banchieri inglesi, tedeschi, francesi e dell'America del Nord ha assorbito, come già fu fatto nel Brasile, Uraguay e Paraguay, una notevole parte delle linee ferroviarie dell'Argentina.

Le linee argentine così raccolte in un unico sistema sono qnelle della North Eastern (1.060 km.), dell'Entre Rios (1.060 km.), del Central Cordoba (1.588 km.), del Cordoba-Rosario (288 km.) e del Rosario-Puerto Belgrano (768 km.).

È in corso pure l'assorbimento della North Eastern, cosicchè il sistema argentino consolidato riescirà di 6560 km. circa.

Questo grande sindacato, che fa capo al Farquhar, avrà così il controllo di un complesso di oltre 20.000 km. di linee ferroviarie distribuite nell'America del Sud, dei quali oltre 10.000 nel Brasile ed il restante oltre che nell'Argentina pure negli altri Stati, quali il Paraguay, l'Uraguay ed il Cile.

Funivia aerea di Bolzano.

Si è in questi giorni attivata in servizio dei viaggiatori la funivia aerea tra Bolzano ed il monte Kohler costruita sin dal 1910 per trasporto materiali. Detta linea supera su 1600 metri di sviluppo, 910 metri di dislivello ed è portata da sole 12 torri di acciaio.

Per dare un'idea dell'arditezza dell'opera riproduciamo la fotografia dell'ultima campata sulla cima del Kohler. Ogni vettura ha la capacità per 16 viaggiatori.

Servizio di spegnimento incendi mediante locomotive ordinarie sulla Pennsylvania R. R.

La Pennsylvania R. R. ha oltre 600 locomotive predisposte in modo da potere funzionare, in caso di bisogno, quali pompe per lo spegnimento di incendi lungo le proprie linee ferroviarie, e ciò non solo in servizio delle stazioni ed impianti relativi, ma anche in sussidio dei paesi disseminati lungo le linee stesse e spesso sprovvisti di mezzi adeguati per vincere gli incendi.

Lo speciale adattamento delle locomotive allo scopo prefisso, consiste in un estintore, col quale l'acqua del *tender* viene scaricata attraverso un eiettore mediante il vapore ad alta pressione della caldaia; con esso si ottiene una lancia di acqua di circa 22 m.

Per il servizio di spegnimento nelle grandi stazioni o depositi, è stato organizzato tutto un opportuno sistema di prese di rifornimento dei *tender*, ed è già predisposto tutto il conveniente piano di distribuzione delle singole unità; così che queste entrano in azione al segnale

d'allarme, come seguendo un piano preordinato di mobilitazione. Ogni deposito ha a tal fine una squadra permanente di pompieri. Nel 1911 con tale sistema furono domati sulla Pennsylvania 49 casi d'incendio, e 153 nel 1912.

Le principali opere ferroviarie delle Alpi.

Da una conferenza del Dr. Reckeuschus alla Società di cultura popolare di Vienna togliamo

la presente tabella comparativa delle principali opere ferroviarie delle Alpi, disposte per ordinate proporzionali all'altezza sul mare.

L'illuminazione elettrica nei treni degli Stati Uniti d'America.

Da una relazione presentata al Congresso di Chicago della *Association of Railway Electrical Engineers* rileviamo che su 42.000 veicoli circa, appartenenti a 58 Compagnie americane, 13.000 carrozze sono illuminate elettricamente e 29.000 mediante altri sistemi. Nel 1911 le carrozze ad illuminazione elettrica erano 11.000. Delle dette 13 mila carrozze, 7.000 sono equipaggiate con dinamo indipendente comandata direttamente da un asse, 481 con turbina sulla locomotiva e 1673 ad accumulatori. La tensione generalmente adottata col sistema ad accumulatori è sui 60 V.; col sistema ad asse indipendente detta tensione è quasi sempre sui 30 V.

Elettrificazione sulle linee austriache dello Stato.

Togliamo dal rapporto del Ministero austriaco delle ferrovie sulla elettrificazione di quelle ferrovie di Stato il piano delle linee per le quali sono già stati completamente studiati i progetti di applicazione della trazione elettrica. Il sistema proposto è il monofase a $16\,{}^2/_3$ periodi e 15,000 Volts.

La prima linea da elettrificarsi sembrerebbe essere la Attnang-Puchheim-Stainach-Irdning a semplice binario, col $25\,{}^0/_{00}$ di pendenza e lunga 107 km.

Il sistema completo comprenderebbe la linea Bolzano-Laudech-Lindau colle diramazioni

su Innsbruch e Buche e la linea Trieste-Gorizia-Villach coll'estensione sino a Schwazach e su Buje nonchè la diramazione su Klagenfurt, St. Veil e Jerlach. Nel suo complesso tale sistema di linee da elettrificarsi misura uno sviluppo di 1000 km. circa.

La trazione elettrica sulla London and South Eastern.

La London and South Eastern Railway inizierà fra breve l'applicazione della trazione elettrica a circa 400 km. delle proprie linee suburbane. Il sistema interessato è indicato schematicamente dalla figura che riproduciamo.

Di immediata elettrificazione è la linea da Waterloo St. a Guidford di circa 50 km.; alla quale seguirà immediatamente un primo gruppo di circa 120 km. Il sistema adottato è la corrente continua a 600 volt con terza rotaia, e ciò anche per l'intimo rapporto che il servizio suburbano della London and South Eastern ha con quello della sotterranea di Londra.

Scioperi nelle Ferrovie americane.

Dopo alcuni vani tentativi di mediazione nel conflitto tra le 54 grandi linee ferroviarie americane e i fuochisti che domandano un aumento di salario, il Sindacato dei fuochisti ha ordinato che si faccia una nuova votazione circa lo sciopero, che comprenderebbe circa 35 mila uomini.

Aumento di salari.

La Corporazione dell'Acciaio degli Stati Uniti d'America ha aumentato i salari dei propri operai nella proporzione di cinque milioni di franchi al mese.

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio facendone richiesta alla Segreteria.

Note sulla elettrificazione delle ferrovie principali (*Elh. Kraftbetriebe und Bahnen*, 14 novembre 1912).

Il Regierungsbaumeister S. Brecht di Berlino pubblica sulla *Kraftbetriebene Zeit.* un articolo critico ch'egli intitola « Note sulla elettrificazione delle grandi linee ferroviarie ». È per noi particolarmente interessante osservare come nell'analizzare le altitudini dei diversi sistemi di trazione elettrica applicati sino ad ora, il signor Brecht constata che l'adozione della trazione elettrica sulle nostre ferrovie si basi essenzialmente sul trifase, cui riconosce innegabili felici risultati, tanto che egli aggiunge le ferrovie italiane hanno anche per la Torino-Pinerolo rinunciato per il trifase al monofase primieramente studiato. Aggiunge però il signor Brecht, non sappiamo con quanta esattezza, che questi risultati del trifase in Italia vanno riferiti alle particolari condizioni dell'applicazione della trazione elettrica a linea a piccola velocità d'esercizio, breve sviluppo e forte pendenza, ovverosia a traffico poco intenso.

Solo per porre in evidenza questa nota, che riguarda direttamente il nostro paese, abbiamo creduto far cenno di quest'articolo, che nel restante nulla contiene di nuovo e di particolarmente interessante.

(B. S.) **Circa il sistema da adottarsi per l'esercizio idroelettrico delle ferrovie svizzere** (fascicolo IV delle comunicazioni della Commissione Svizzera per l'esercizio elettrico delle ferrovie, *Mitteilungen der Schweizerischen Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb*, n. 4 – *Die Systemfrage und die Kostenfrage für den hydroelektrischen Betrieb der schweizerischen Eisenbahnen*, Rascher e C., Meyer und Zellers, Zürich, 1912).

Non si può negare che nella vicina Svizzera la questione della trazione elettrica sia studiata con molta diligenza: auguriamoci che tanti studi conducano una buona volta a qualche pratico risultato. Si pubblica ora il fascicolo IV delle comunicazioni della Commissione incaricata dello studio dell'applicazione della trazione elettrica, fascicolo redatto dai dott. Kummer e Wyssling di cui già i nostri lettori hanno avuta notizia per il riassunto dato in questa nostra stessa rubrica degli articoli pubblicati dal dott. Kummer circa l'elettrificazione del Gottardo, che è il caso più particolarmente considerato nella relazione contenuta al fasc. IV in esame. (Vedi *Rivista Tecnica*, vol. I, pag. 333; vol. II, pag. 216 e 295).

Considerando il problema in tesi generale, la relazione della Commissione Svizzera, conclude, come è noto, in favore dell'adozione del monofase a 15 periodi e 15.000 volt con motori a collettore a caratteristica in serie.

Dalla voluminosa relazione (150 pagine circa) in considerazione degli ampi riassunti già dati al riguardo nel passato, ci limitiamo ora a trarre alcuni dati di fatto o di raffronto fra i vari sistemi, come pure alcuni dati di confronto fra le diverse attitudini dei vari sistemi, lasciando naturalmente ai relatori della Commissione Svizzera l'intera responsabilità della esattezza di questi ultimi dati.

Dati generali sulle locomotive elettriche.

TABELLA A 1ª

Tipo di corrente	AMMINISTRAZIONE FERROVIARIA	Sistema di comando degli assi	Velocità km.-ora	Potenza oraria – Sforzo di trazione per locomotiva kg.	Potenza oraria – Sforzo di trazione per motore kg.	Potenza oraria – Potenzialità per locomotiva HP.	Potenza oraria – Potenzialità per motore HP.	Peso della locomotiva in kg. – Costruzione senza assi ausiliari – Totale	Peso della locomotiva in kg. – Costruzione senza assi ausiliari – per HP. di potenzialità	Peso della locomotiva in kg. – Costruzione con assi ausiliari – Totale	Peso della locomotiva in kg. – Costruzione con assi ausiliari – per HP. di potenzialità	Peso dell'equipaggiamento elettrico in kg. – Totale	Peso dell'equipaggiamento elettrico in kg. – per HP. di potenzialità	OSSERVAZIONI
	Locomotive per piccole velocità.													
Continua	Baltimore-Ohio, 1896	Assi motori	24,0	16.000	4.000	1.440	360	96.000	67,0	—	—	?	?	Posta in servizio a 1/3 velocità a 1/3 tensione.
Continua	Baltimore-Ohio, 1903	Ingranaggi	17,0	13.200	3.300	800	200	80.000	100,0	—	—	20.300	26,0	
Continua	North Eastern	Ingranaggi	23,0	7.000	1.750	600	150	56.200	94,0	—	—	?	?	
Continua	Wiener Stadtbahn	Ingranaggi	25,0	5.600	1.400	520	130	29.000	56,0	—	—	14.500	28,0	Locomotiva di esperimento alta tensione, linea a 3 fili.
Continua	Michigan Central Railroad	Ingranaggi	20,0	16.400	4.100	1.200	308	91.000	76,0	—	—	29.500	25,0	
	Locomotive per velocità medie.													
Continua	Paris-Orléans	Ingranaggi	42,0	6.000	1.500	920	230	50.000	54,5	—	—	21.300	23,0	
Continua	Paris-Versailles	Assi motori	40,0	4.000	1.000	600	150	50.900	85,0	—	—	22.000	37,0	
Continua	Central-London	Assi motori	35,0	5.600	1.400	720	180	44.300	62,0	—	—	24.800	35,0	
Continua	Central-London	Ingranaggi	37,0	4.400	1.100	600	150	31.500	53,0	—	—	?	?	
Continua	Milano-Varese	Ingranaggi	40,0	4.000	1.000	600	150	35.000	58,0	—	—	?	?	
Continua	Milano-Varese	Bielle e manovelle	40,0	10.000	5.000	1.500	750	—	—	67.000	44,6	32.000	21,3	67% di adesione.
	Locomotive per grandi velocità.													
Continua	New York Central 6000	Assi motori	64,5	9.200	2.300	2.200	550	—	—	90.000	41,0	27.800	13,0	75% di adesione.
Continua	Pennsylvania Railroad 1909	Bielle e manovelle	48,0	23.000	11.500	4.000	2.000	—	—	168.000	42,0	?	?	62% di adesione.
	Locomotive per piccole velocità.													
Trifase	Burgdorf-Thun 1899	Ingranaggio e manovelle	18,0	4.400	2.200	300	150	30.000	100,0	—	—	10.000	33,0	
			36,0	2.200	1.100									
Trifase	Great Northern	Doppia riduzione ad ingranaggio	24,0	21.640	5.410	1.900	475	115.000	61,0	—	—	54.000	28,0	Trasformatori di avviamento.
Trifase	Burgdorf-Thun 1910	Ingranaggio e manovelle	15,72	8.570	4.285	800	400	42.000	53,0	—	—	18.000	23,0	
			21,0	7.720	3.360									
			31,5	6.000	3.000									
			42,0	5.140	2.570									

Dati generali sulle locomotive elettriche.

TABELLA **A** 2ª

Tipo di corrente	AMMINISTRAZIONE FERROVIARIA	Sistema di comando degli assi	Potenza oraria					Peso della locomotiva in kg.				Peso dell'equipaggiamento elettrico in kg.		OSSERVAZIONI
			Velocità km.-ora	Sforzo di trazione per		Potenzialità per		Costruzione senza assi ausiliari		Costruzione con assi ausiliari				
				loco-motiva kg.	motore kg.	loco-motiva HP.	motore HP.	Totale	per HP. di potenzialità	Totale	per HP. di potenzialità	Totale	per HP. di potenzialità	
	Locomotive per velocità medie.													
Trifase	Valtellina, tipo 34.	Assi motori	33,0	7.200	1.800	900	225	46.000	51,0	—	—	31.500	35,0	Maggiori sforzi di trazione anormali per maggiori velocità.
Trifase	Ferrovie Stato Italiano, tipo Giovi	Triangolo	22,0 44,0	10.300 12.300	5.150 6.150	2.000	1.000	60.200	30,0	—	—	28.200	14,0	
	Locomotive per grandi velocità.													
Trifase	Berlin-Zossen.	Ingranaggi	100,0	2.720	680	1.000	250	54.000	54,0	—	—	28.000	28,0	Servizio parziale
Trifase	Valtellina, tipo 36.	Triangolo	32,0 64,0	7.800 5 100	3.900 2.550	1.200	600	—	—	62.000	52,0	32.000	28,0	68 % aderente.
Trifase	Valtellina, tipo 38.	Triangolo	25,5 42,0 64,0	9.000 7.600 6.300	4.500 7.600 6.300	1 500	750	—	—	62.000	41,0	32.000	21,0	68 % aderente.
Trifase	Sempione, tipo 1906	Triangolo	35,0 70,0	5.800 4.000	2.900 2 000	1.100	550	—	—	62.000	56,0	29.000	26,00	71 % aderente.
Trifase	Sempione, tipo 1907	Triangolo	26,0 35,0 53,0 70,0	11.500 10.000 7.700 6.400	5.750 5.000 3.850 3.200	1.700	850	68.000	40	—	—	35.000	21,0	
	Locomotive per piccole velocità.													
Monofase	Murnau-Oberammergau 1905. . . .	Ingranaggi	18,0	3.000	1.500	200	100	20.000	100,0	—	—	10.000	50,0	
Monofase	Murnau-Oberammergau 1909. . . .	Ingranaggi	22,0	4.200	2.100	350	175	24.000	69,0	—	—	12.600	33,0	
Monofase	St. Clair-Tunnel	Ingranaggi	16,0	12.600	4.200	750	250	62 000	83,0	—	—	?	?	
Monofase	Linea di prova Oranienbug	Ingranaggi	28,2	13.400	3.350	1.400	350	67.000	48,0	—	—	?	?	
Monofase	Dessau-Bitterfeld, locomotive-merci v. Brown Boveri & Cie. . . .	Bielle e manovelle	25,0	6.500	6.500	600	600	56.000	98,0	—	—	26.000	43,0	
Monofase	Dessau-Bitterfeld, Siemens, locomotive per merci 1/1	Bielle e manovelle	38	6 000	6.000	850	850	64.000	75,0	—	—	31.500	37,0	

TABELLA A 3ª

Dati generali sulle locomotive elettriche.

Tipo di corrente	AMMINISTRAZIONE FERROVIARIA	Sistema di comando degli assi	Potenza oraria: Velocità km.-ora	Potenza oraria: Sforzo di trazione per loco-motiva kg.	Potenza oraria: Sforzo di trazione per motore kg.	Potenza oraria: Potenzialità per loco-motiva HP.	Potenza oraria: Potenzialità per motore HP.	Peso della locomotiva in kg.: Costruzione senza assi ausiliari Totale	Peso della locomotiva in kg.: Costruzione senza assi ausiliari per HP. di potenzialità	Peso della locomotiva in kg.: Costruzione con assi ausiliari Totale	Peso della locomotiva in kg.: Costruzione con assi ausiliari per HP. di potenzialità	Peso dell'equipaggiamento elettrico in kg. Totale	Peso dell'equipaggiamento elettrico in kg. per HP. di potenzialità	OSSERVAZIONI
	Locomotive per velocità medie.													
Monofase	Seebach-Wettingen n. 1 e 2	Ingranaggi e bielle	40,0	3.400	1.700	500	250	42.000	84,0	—	—	21.000	42,0	Esperimento parziale
Monofase	Seebach-Wettingen n. 3	Ingranaggi	45,0	8.100	1.350	1.350	225	75.000	56,0	—	—	33.000	24,0	Esperimento parziale
Monofase	Locomotiva di prova "General Electric Company"	Bielle e manovelle	32,0	13.600	6.800	1.600	800	—	—	113.000	71,0	?	?	
Monofase	Berner Alpenbahn (3/6)	Ingranaggi e bielle	42,0	12.800	6.400	2.000	1.000	90.000	45,0	—	—	44.000	22,0	
Monofase	Berner Alpenbahn (5/7)	Ingranaggi e bielle	50,0	13.500	6.750	2.500	1.250	—	—	108.000	43,0	68.000	27,0	88 % aderente.
Monofase	Chemin de fer du Midi (A. E. G.)	Bielle e manovelle	45,0	9.000	4.500	1.500	750	—	—	83.000	55,0	?	?	70 % aderente.
Monofase	Chemin de fer du Midi (Brown Boveri & Cie)	Triangolo	45,0	9.000	4.500	1.500	750	—	—	80.000	53,0	42.000	28,0	68 % aderente.
Monofase	Chemin de fer du Midi (Thomson & Winterthur)	Bielle e manovelle	45,0	9.000	4.500	1.500	750	—	—	86.000	57,0	46.000	31,0	63 % aderente.
	Locomotive per grandi velocità.													
Monofase	New York-New Haven-Hartford, treni diretti	Motori assiali	68,0	4.000	1.000	1.000	250	77.000	77,0	—	—	?	?	
Monofase	New York-New Haven-Hartford, treni omnibus o merci	Ingranaggi ed albero cavo	56,0	7.000	1.750	1.400	350	—	—	118.000	84,0	?	?	72 % aderente.
Monofase	Pennsylvania Railroad, tipo 10,003	Motori assiali	83,0	3.200	1.600	1.000	500	—	—	65.250	65,0	?	?	
Monofase	Wiesentalbahn (Siemens)	Bielle e manovelle	61,0	4.400	2.100	1.050	525	—	—	66.000	63,0	34.000	32,0	64 % aderente.
Monofase	Wiesentalbahn (Brown Boveri & Cie)	Triangolo	61,0	4.200	2.100	950	475	—	—	65.000	69,0	31.000	33,0	65 % aderente.
Monofase	Paris-Lyon-Mediterranée (Alioth)	Ingranaggi	60	8.000	2.000	1.800	450	—	—	136.000	76	72.000	40	53 % aderente - locomotiva con convertitori.
Monofase	Dessau-Bitterfeld (A. E. G. in 2/5), treni diretti	Bielle e manovelle	85,0	3.200	3.200	1.000	1.000	—	—	72.000	72,0	28,000	28,00	42 % aderente.

Sforzi di trazione all'avviamento e fattore di potenza coi diversi sistemi.

TABELLA B.

	Sforzo di trazione in per cento del normale					
	50	100	150	200	250	300
Motore a corrente continua Alioth G. T. M. (750 V. - 65 C. V.).						
K.W. assorbiti:						
dal solo motore	2,4	4,7	7,0	9,4	11,7	14,0
dal motore colle resistenze a tensione normale costante	10.0	14,8	16,0	18,6	22,0	24,0
Motore trifase Brown-Boveri D 16/6 - 500 - 320 (850 C. V. - 16 per 3000 V.).						
K.W. assorbiti	210	420	630	840	1050	1260
K.V.A. »	320	640	960	1280	1600	1920
Fattore di potenza	0,655	0,655	0,655	0,655	0,655	0,655
Motore monofase a commutatore tipo Deri - Brown Boveri (300 C. V. - 16 ²/₄ per — 1000 V.).						
K.W. assorbiti	65	92	122	154	190	228
K.V.A. »	265	395	530	530	810	950
Fattore di potenza	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
Motore monofase a commutatore in serie M. F. Oerlikon (1000 C. V. - 15 per — 500 V.).						
K.W. assorbiti	20,5	60	97,5	140	190	250
K.V.A. »	138	280	420	560	700	860
Fattore di potenza	0,15	0,19	0,23	0,25	0,27	0,29

Peso specifico delle locomotive e vetture elettriche a seconda dei diversi sistemi di corrente.

TABELLA C.

	Corrente					
	continua		trifase		monofase	
	kg. per C.V. di potenza	kg. per m.-kg. di momento	per C. V. di potenza	per m.-kg. di momento	per C. V. di potenza	per m.-kg. di momento
Locomotive per velocità fra 40 e 60 km. all'ora	50-55	11	45-60	10-12	50-75	11-13
Vetture automotrici per velocità di 40 km. all'ora	28-30	6-7	30-35	7-8	30-35	7-8

Consumo di energia e rendimento per alcuni esercizi elettrici ferroviari.

TABELLA **D.**

LINEA	Resistenza alla trazione ammessa	W.O. per tonn.-km.			Rendimento %			OSSERVAZIONI
		ai cerchioni	al punto di alimentazione	in centrale	ai cerchioni	al punto di alimentazione	in centrale	
Corrente continua.								
Milano-Varese-Porto Ceresio	5	22,7	—	42	—	0,54	—	Convertitori con accumulatori. Velocità sino a 50 km.-ora.
Paris-Orsay Paris-Austerlitz	4	19,7	28,4	36,5	0,69	0,54	0,78	Da 40 a 50 km.-ora.
Paris-Austerlitz Juvisy	6	29,8	39	52,3	0,77	0,57	0,74	Fino a 75 km.-ora.
Paris-Versailles	5	30,2	43	61,5	0,70	0,49	0,70	Convertitori senza accumulatori. Velocità sino a 55 km.-ora.
Paris-Metropolitain	5	48,5	70,5	79,3	0,69	0,61	0,89	Convertitori con accumulatori.
Liverpool-Merseytunnel	5	46,3	66,5	66,5	0,695	—	—	Produzione ed alimentazione diretta a corrente continua.
Lancashire & Yorkshire Railway (Liverpool-Southport)	treni dir. 6	19,1	23,5	—	0,81	—	—	Sino a 90 km.-ora.
	treni mer. 5	36,3	49	—	0,74	—	—	Sino a 60 km.-ora.
North Eastern	—	—	37,7	43,3	—	—	0,87	Convertitori senza accumulatori e senza trasmissione a distanza ad alta tensione.
Freiburg-Murten-Ins	5	29	44	—	0,66	—	—	Sino a 40 km.-ora.
Berlin-Grosslichterfelde (Ost)	5	28,5	37,4	87,4	0,76	—	—	Produzione diretta a corrente continua sino a 50 km.-ora.
St. Georges-La Mûre	7	46,2	59	—	0,78	—	—	Produzione diretta a corrente continua.
Neuchâtel-Cortaillod-Boudry	7	30,5	—	48	—	0,64	—	Convertitori con accumulatori.
Montreux-Berner-Oberland	7	55,2	—	124	—	0,46	—	
St. Gallen-Trogen	8	77,2	109	138	0,72	0,56	0,79	Convertitori senza trasporto d'energia a distanza.
Corrente trifase.								
Burgdorf-Thun-Bahn	4	28,6	42,1	—	0,68	—	—	Automotrici.
	4	28,6	42,5	—	0,67	—	—	Locomotive.
	4	28,6	—	93,6	—	0,31	—	Misure quotidiane.
	4	28,6	—	68	—	0,42	—	Misure quotidiane.
Valtellina	5	20	—	58	—	0,345	—	Dai diagrammi.
	5	20	—	(44,5)	—	(0,45)	—	
	5	17	—	35	—	0,485	—	Corsa isolata.
	5	20	31	—	0,65	—	—	
Stansstaad-Engelberg	7	55,5	—	115	—	0,483	—	Scartamento di 1 m.
Giovi	5	44,4	—	59,0	—	0,75	—	Con ricupero — traffico bilanciato nei due sensi.
	5	15,7	—	41,5	—	0,38	—	Senza ricupero — traffico bilanciato nei due sensi.
Corrente monofase.								
Murnau-Oberammergau	4	29,2	—	43	—	0,68	—	Senza trasformatori sino a 20 km.-ora.
Seebach-Wettingen	5	18,5	—	29,2	—	0,63	—	Locomotiva a convertitrici. Locomotiva con motori a collettori con trasformatori. Scartamento 1 m.
	5	17,7	25	—	0,71	—	—	
	5	20,8	30	—	0,70	—	—	
Stubaital	8	49	70	—	0,70	—	—	
Maggiatal	7	31,[illegible]	—	51,8	—	0,60	—	Senza trasformatori. Scartamento 1 m.
	7	31,3	—	53,2	—	0,59	—	
Spiez-Frutigen	5	23,4	—	40,0	—	0,59	—	
Dessau-Bitterfeld	5	16	24	—	0,67	—	—	

(B. S.) Arresto automatico dei veicoli tramviari in rispetto ai segnali (*Engineering News*, 14 novembre 1912, pag. 904).

La questione del garantire con appositi dispositivi il rispetto dei segnali nella circolazione delle tramvie elettriche va facendo progressi sulle linee americane anche in riguardo alla protezione degli attraversamenti delle grandi linee ferroviarie. L'articolo dell'*Eng. News* passa in rivista i principali apparecchi fino ad ora introdotti sulle linee americane, fra i quali

Fig. 1. — Apparecchio a via libera.

Fig. 2. — Apparecchio sollevato.

di particolare interesse ci appare quello applicato al Charles Bridge dalla Boston Elevated Rd. che riproduciamo alla fig. 1 nella posizione di via libera ed alla fig. 2 in quella di via protetta.

(B. S.) Tipo e studio delle piattaforme girevoli (*Engineering News*, 5 dicembre 1912, pag. 1058).

L'*Eng. News* dà un ampio riassunto di uno studio presentato all'American Railway Bridge and Building Association di N. Y. da un apposito Comitato, presieduto dall'ing. C. G. Smith, della Missouri Pacific Railway, sul tipo delle piattaforme girevoli per ferrovia. La memoria in parola riesce interessante in quanto riassume la pratica americana al riguardo, per piattaforme fino a m. 31,5 di diametro.

Di fronte alle gravose condizioni di carico conseguenti dai nuovi tipi di locomotive, al tipo ordinario a trave portante a doppia mensola compensata e gravante sul centro di rotazione, si tentò di sostituire la trave pure appoggiata alle estremità in rispondenza della periferia; ma questo sistema appare ovunque abbandonato, per riguardo all'eccessiva resistenza che così ne consegue alla rotazione per gli aumentati attriti agli appoggi.

Le piattaforme normali americane, salve alcune eccezioni, hanno diametri variabili fra 20 e 27 m.

La base del treno di ruote delle locomotive ordinarie sta per le Compagnie americane fra i 21 ed i 22,5 m. come massimo, con le Mallet si giunge ai 26,5 m. come caso massimo normale ed ai 30,5 m. col tipo a 24 ruote della A. T. e S. F. Rail. L'introduzione della Mallet, anche in riguardo alla distribuzione del suo peso sugli assi e conseguente risultante del centro di applicazione del carico sulla piattaforma, dovendo questo riescire più prossimo che sia possibile al centro di rotazione, è la causa determinante delle nuove esigenze che le ferrovie americane sentono di dover affrontare su materia di costruzione di piattaforme girevoli.

L'articolo in esame dà ampie notizie sulle ipotesi di carico e di lavoro ammesse nella calcolazione della parte metallica di queste nuove piattaforme, nonchè sulle dimensioni e dispo-

sizioni che ne risultano, e dà pure notizie e tipi sugli organi meccanici e condizioni costruttive generali, con particolare riguardo alla costruzione dei perni centrali, che di fronte ai carichi considerati assume una importanza decisiva.

(B. S.) **Il nuovo deposito locomotive di Mohon** (*Revue Générale des Chemins de fer*, dicembre 1912, pag. 339).

Del nuovo grande deposito locomotive della Compagnia dell'Est a Mohon danno un'ampia descrizione gli ingegneri Henry e Valat della stessa Compagnia sulla *Revue Générale*. Il nuovo deposito si compone di due rimesse circolari a 32 posti ognuna oltre ai servizi accessori.

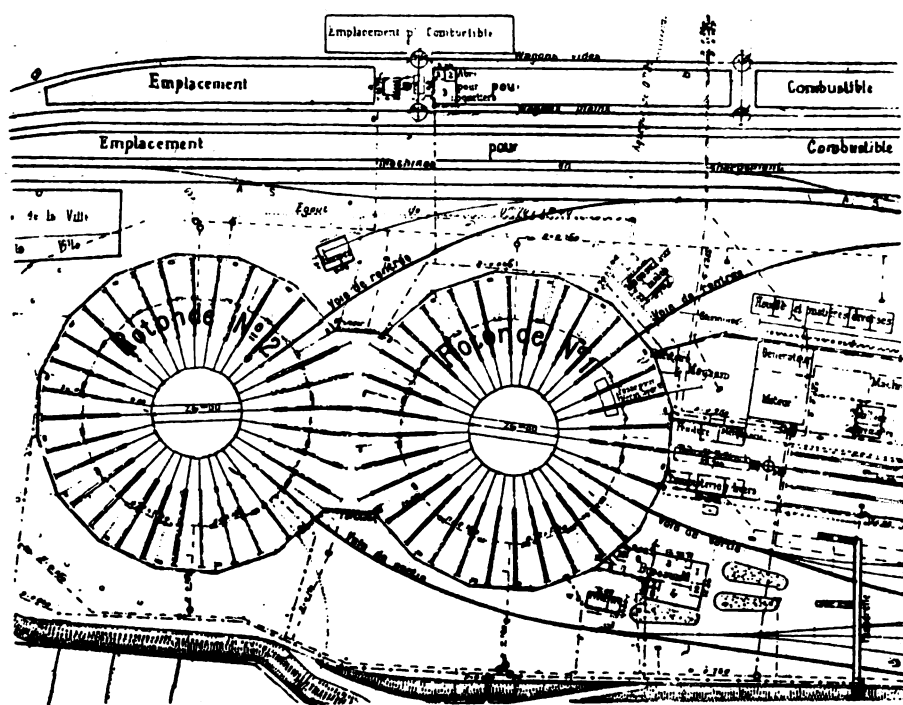



Fig. 1.

La disposizione generale di dette rotonde riesce identica alla fig. 1 schematica. Le rimesse hanno 83,8 m. di diametro esterno e si compongono (fig. 2) d'un corpo circolare centrale a cupola di 40 m. di diametro ove si trova la grande piattaforma girevole centrale di 24 m. di

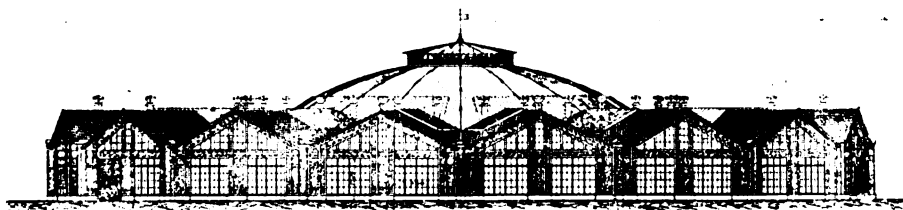



Fig. 2.

passo per la distribuzione radiale delle locomotive, e di un anello circolare di 21,5 m. di larghezza per i 32 stalli di locomotive.

L'accesso e l'uscita delle locomotive si compie sempre attraverso detta piattaforma per due binari indipendenti, l'uno facente capo dal lato opposto all'altro (fig. 1).

(B. S.) **Ponte in cemento sulla Lariner Avenue presso Pittsburg** (*Engineering News*, 19 dicembre 1912, pag. 1125).

Il ponte in cemento sulla Lariner Avenue di Pittsburg, ampiamente descritto dall'ottima rivista americana, per quanto sia destinato a strada carrozzabile, ci appare tuttavia degno di una breve nota anche su questa nostra *Rivista*, che si occupa essenzialmente di cose ferroviarie.

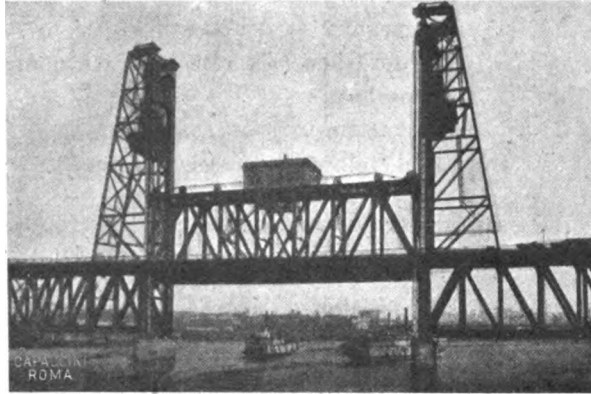
Il ponte in parola si compone di un unico arco centrale di circa 94 metri di

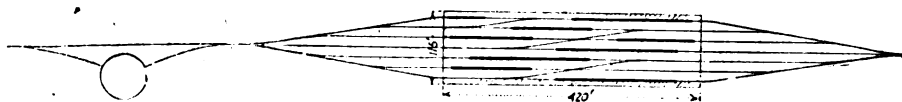
corda su circa 20 di monta, più due ali di accesso che ne portano la lunghezza totale a circa 200 metri. L'arco è doppio ed è per ogni arco parziale formato per segmenti formati di ce-

mento nella proporzione 1 : 2 : 4. Nel ponte della Lariner Avenue sono occorsi circa 9000 mc. di struttura in cemento, più circa 5000 tonnellate di acciaio per le strutture armate; il costo è stato di circa 90 lire per mq. di piano stradale e di 706 lire m. l.

(B. S.) **Il ponte dell'Oregon Washington Railway sul Wilamette River** (*Engineering News*, 12 dicembre 1912, pag. 1100).

L'ing P. Hardesty dà una completa descrizione, anche in riguardo ai principali particolari costruttivi ed esecutivi, di quest'opera eseguita sul fiume Wilamette in prossimità della città di Portland dalla Oregon Washington Railway and Navigation Company. Il ponte è a cinque campate di cui le tre mediane principali, la centrale è mobile nei riguardi della navi-

gazione. Il ponte è per uso di ferrovia e di strada ordinaria ed è a due piani, passando inferiormente la ferrovia e superiormente la strada carrozzabile. L'ampiezza della carreggiata è di 11 metri e le ipotesi di carico furono tenute molto onerose dato che circola una doppia linea di tram e che la strada è soggetta al transito urbano. Il ponte misura complessivamente 562 metri di lunghezza dei quali 240 sono ripartiti nelle tre campate che interessano direttamente il fiume. La campata centrale di 80 metri è mobile, mediante sollevamento su due doppie torri ognuna delle quali è disposta precisamente in corrispondenza di una delle due pile centrali ed ha un'altezza di 73 metri. La travata inferiore riesce a 1,5 dalla linea di massima piena, restando il piano del ferro a m. 1,80, e tale parte inferiore può sollevarsi di circa 14 metri per modo da lasciare un'altezza libera di circa 22 metri sopra le acque normali e ciò senza che occorra muovere il piano superiore. Questo ha una corsa di circa 28 metri sulla verticale, e quindi, quando si alzano ambedue le travate, si ha un'altezza libera di circa 50 metri sulle acque normali e di m. 43 su quelle di massima piena. Il peso complessivo delle due travate è di 50 tonnellate circa e per il movimento di ognuna di esse (che si compie mediante cavi multipli con movimento bilanciato da contrappesi scorrenti nella torre) nella cabina che è disposta nel centro della travata mobile stessa, si trova un motore elettrico da 200 c. v. Il costo complessivo di questo ponte è salito ad oltre 8 milioni e mezzo di franchi (1.704.000 dollari).

(B. S.) **Disposizione generale di una rimessa locomotive rettangolare** (*Engineering News*, 5 dicembre 1912, pag. 1066).

L'ing. Mac Pherson espone un tipo di disposizione generale per i binari d'una rimessa rettangolare per locomotive, che appare intesa efficacemente ad una sensibile semplificazione

delle manovre interne. Essa è schematicamente riassunta nella figura che qui riproduciamo, ove i tratti a linea rinforzata rappresentano gli stazionamenti delle locomotive.

(B. S.) **Ferrovie aeree sospese e ferrovie funicolari** (*Zeit. Oest. Ung. Ing. Archit. Verein* (Wien), 8 novembre 1912, pag. 709).

Articolo dell'ing. R. Frank in risposta ad altro dell'ing. Zehnder-Spöry, già pubblicato dalla stessa *Zeit* (n. 23, 1912) e riassunto dalla nostra *R. T.* (n. 1, vol. II, 15 luglio 1912). L'articolo del Frank combatte con notevole ampiezza di argomentazioni le conclusioni dello Spöry contrarie alle ferrovie aeree sospese per trasporti di viaggiatori, ponendo in evidenza le attitudini di queste nel caso di linee turistiche di difficile montagna, e riesce un utile complemento all'articolo dello Spory, per chi fra i due sostenitori delle tesi estreme, voglia oggettivamente studiare questa interessante questione.

Riteniamo opportuno ricavare dai notevoli dati di fatto esposti dal Frank le seguenti cifre comparative, particolarmente istruttive.

La spesa per superare 1000 m. di dislivello risulta per alcuni impianti come segue:

Hungerburgbahn	2.113.000 corone
Bürgenstock (a dentiera)	837.830 »
Territet-Glion (a contrappeso d'acqua)	1.533.000 »
Rittnerbahn	3.557.000 »
Mendelbahn	1.810.000 »
Lana-Vigilijorh (funicolare aerea)	496.000 »

Le spese d'esercizio sempre per 1000 m. di dislivello risultano nel rapporto seguente:

Mendelbahn	56.400 corone
Rittnerbahn	132.200 »
Hungerburgbahn	98.000 »
Lana-Vigilijorh	31.025 »

Le tariffe per viaggiatore su 1000 m. di dislivello risultano:

Mendelbahn	4,60 corone
Ritterbahn	6,60 «
Lana-Vigilijorh	3,10 »

(**B. S.**) **Estintori di incendio sulle locomotive dell'Est francese.** (*La Technique Moderne*, Dec. 1912, pag. 406).

Per lo spegnimento degli incendi lungo le linee, l'Est francese ha stabiliti, in molteplici punti di queste, dei depositi di speciali apparecchi di estinzione, che vengono posti in azione dalle stesse locomotive.

L'apparecchio in parola si compone di un eiettore non aspirante, sistema Cuan-Pamart, con gli accessori per l'attacco alla locomotiva. Simili apparecchi costano completi 500 fr. circa e possono dare, mercè l'alimentazione dalla caldaia, getti dai 25 ai 27 m. circa. L'ingegnere J. Netter dà di quest'apparecchio ampia descrizione sulla *Technique Moderne*.

(**B. S.**) **La costruzione della galleria del Ricken.** (*Schweizerische Bauzeitung,* 30 novembre 1912, pag. 291).

Della costruzione della galleria del Ricken, lo *Schweizerische Bauzeitung* si è occupato nei fascicoli del 28 settembre, 30 novembre e 7 dicembre 1912. Specialmente interessante è l'articolo a pag. 291 del fascicolo del 30 novembre, che qui riassumiamo.

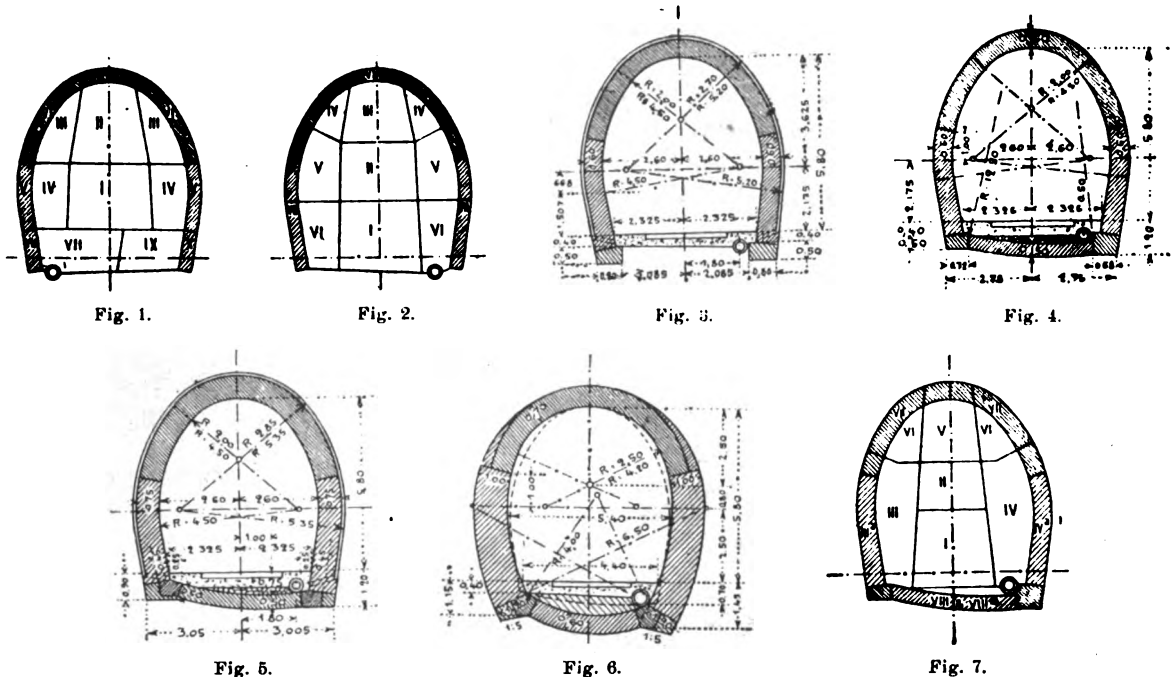
Il tunnel del Richen è per gran parte forato attraverso alla così detta molassa granitica, salvo qualche tratto nel quale vengono interessati schisti marnosi, specialmente dall'attacco Nord. Nei riguardi dell'acqua la costruzione del tunnel del Ricken si presentò in condizioni abbastanza favorevoli, specialmente se si tien conto della natura dei terreni interessati. Il deflusso normale delle acque fu dal lato Nord di 2 lt./sec. e dal lato Sud di 27 lt./sec. La temperatura della roccia all'imposta della soglia si mantenne su una media di + 19° Cent., con un massimo di + 24° Cent.

Le sezioni tipo della galleria sono date alle fig. 1 e 2, di cui la fig. 1 è relativa all'attacco Nord e la fig. 2 all'attacco Sud. I numeri romani indicano nella loro progressione il succedersi delle varie fasi dell'escavo e della muratura. La fig. 3 dà uno dei tipi di rivestimento in cal-

cestruzzo introdotto nell'attacco Nord in tratti di terreni leggermente spingenti. Le fig. 4 e 5 danno i tipi normali ad arco rovescio. Nelle murature di questi si adoperò un materiale calcare resistente sino a kg. 1350 per cm^2.

Per terreni particolarmente spingenti fu adottata la sezione alla fig. 6 con un procedimento dell'escavo e murazione come alla fig. 7.

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.

Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7.

Le dimensioni principali dei tipi di galleria sopraindicati sono:

		(fig. 1)	(fig. 2)	(fig. 3)	(fig. 4)	(fig. 5)	(fig. 6)
	Sezione libera mq.	25,49	25,49	25,49	25,49	25,49	26 88
	Escavo . . . »	da 33,09 a 34,73	da 34,73 a 36,40	39,74	41,04	45,63	50,83
Murature	Fondazione . . . mq.	—	—	0,764	0,890	0,601	0,780
	Piedritti . . . . »	da 2,651 a 2,671	da 3,321 a 3,402	4,543	4,460	5,728	10,08
	Volta . . . . . . »	2,898	3,785	5,176	5,170	6,610	5,900
	Arco rovescio . . »	—	—	—	2,100	2,095	2,100

Degli 8600 metri di sviluppo del sotterraneo del Ricken, 8300 furono attaccati col cunicolo d'avanzata in basso e 300 soli metri dal lato col cunicolo d'avanzata in calotta. Per circa 2220 metri dall'attacco Sud il piano del cunicolo di avanzata fu tenuto sopraelevato di cm. 90 sul piano di regolamento, pel restante invece i due piani furono fatti coincidere. L'escavo fu generalmente condotto a mano, nelle marne bianche si impiegarono però con buon risultato piccole perforatrici a mano, capaci di forare da 1 m. a m. 1,20 al minuto. L'escavo fu condotto contemporaneamente dai due imbocchi e l'incontro avvenne il 30 marzo 1908 (essendo stati consegnati i lavori nell'autunno 1903) a 4400 m. dall'attacco Sud. Fu riscontrata una differenza nel senso trasversale fra i due allineamenti di direzione di 155 mm., ed un dislivello fra i due assi di 28 mm.

Le murature furono completate ai primi dell'ottobre 1908, avendo così la costruzione richiesto complessivamente cinque anni.

(**B. S.**) **Difese contro le nevi sulla linea del Loetschberg.** (*Zeit. Oest. Ung. Ing. und Archit. Vereines,* 20 e 27 Dez. 1912).

L'ing. K. Imhof pubblica sulla *Zeit.* di Vienna un'interessantissima monografia sui provvedimenti adottati nella costruzione della linea Lötschberg per la difesa contro le forti lavine di nevi che battono la linea, specialmente nel tratto di accesso a Goppenstein. Ci limitiamo a dare di quest'importante relazione un breve riassunto basandolo più che altro sulla riproduzione degli elementi grafici che particolarmente ci sono apparsi interessanti (fig. 1, 2, 3, 4).

Per la difesa delle valanghe della stazione di Goppenstein (m. 1220 s. l. m.) fu necessario ricorrere alla sistemazione generale della falda dell'Alpe di Faldum sovrastante, sistemazione che si ottenne mediante un sistema discon-

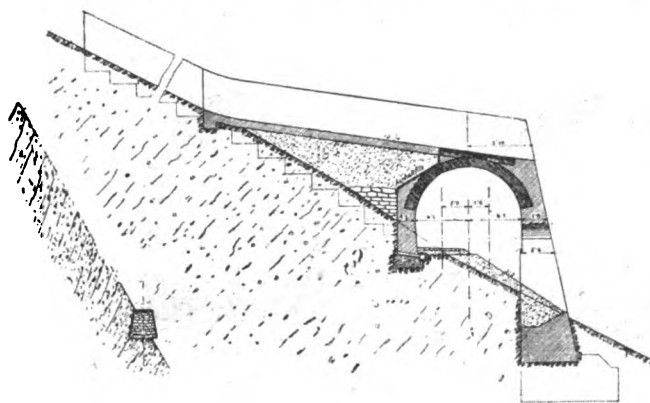



Fig. 1. — Galleria di difesa a Stockgraben.

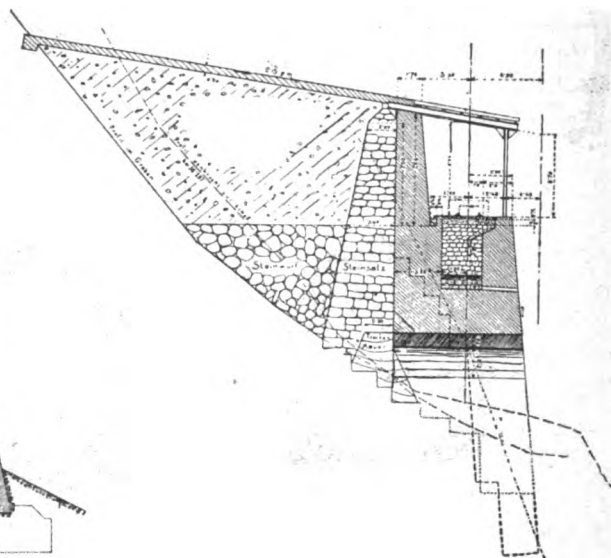



Fig. 3. — Difesa di Mittalgraben.

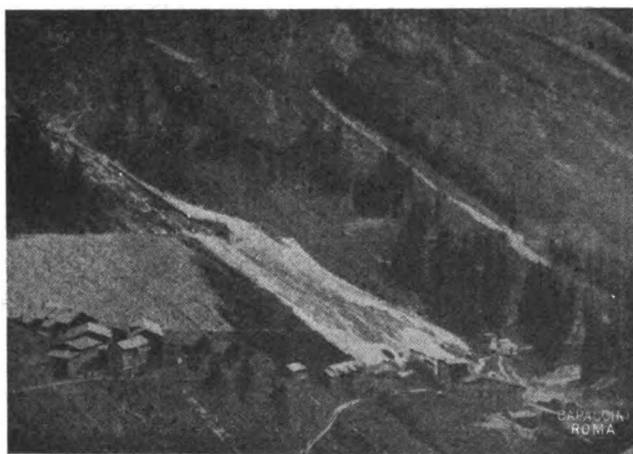



Fig. 2. — Galleria di Stockgraben.

Fig. 4. — Difesa di Mittalgraben.

tinuo, ma coordinato di terrazze, quale raffigurato alla fig. 5 nella quale i tratti a linea semplice rappresentano le terrazze in semplice terra (fig. 6) e quelli a doppia linea le traverse a muratura a secco (fig. 7 ed 8).

Il tipo di terrazza in terra (fig. 6) fu applicata nei punti ove la falda presentava una pendenza propria tra i 25° ed i 30°. A 30° fu applicato il tipo a muro d'unghia, a secco, rappre-

sentato alla fig. 7, assumendo per pendenze del terreno superiori ai 30° sino ai 35° il muro a secco sviluppo predominante (fig. 8).

I muri a secco in corona hanno uno spessore $K = 0{,}4 + \frac{H}{10}$ ove H è l'altezza del muro

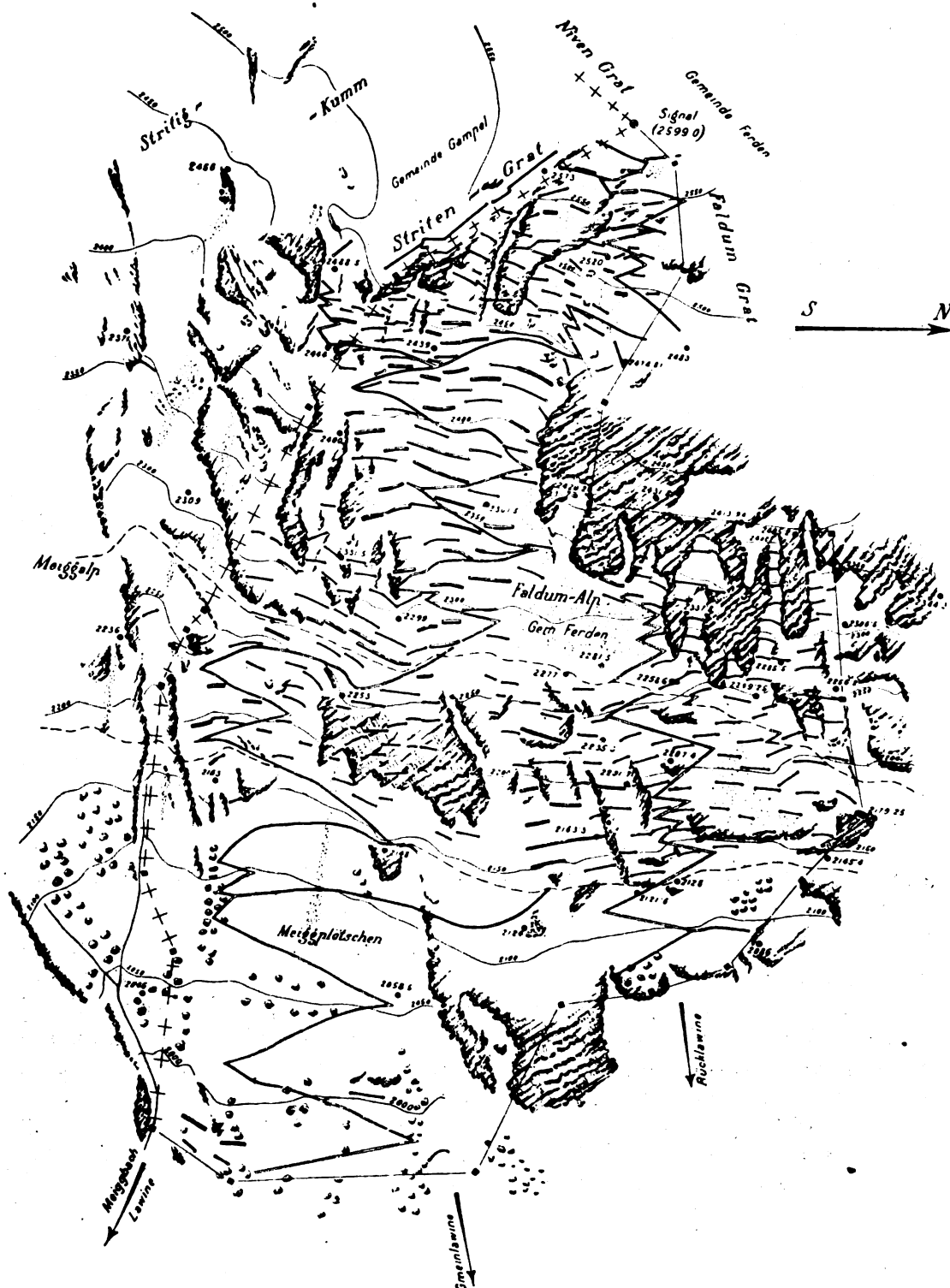



Fig. 5. — Falda di Faldum sovrastante la stazione di Goppenstein.

sulla verticale. Sulla base delle osservazioni fatte durante due anni di studi preliminari la distanza di due singoli muri successivi sulla stessa linea di caduta della valanga lungo il senso verticale della falda per quanto dipenda dalla pendenza del terreno, risultò però potersi praticamente determinare secondo la formula empirica $y \leq 12\,d$ ove d è la proiezione sulla normale alla linea del terreno della faccia battuta dalla valanga.

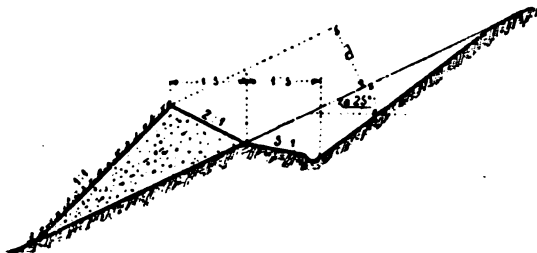
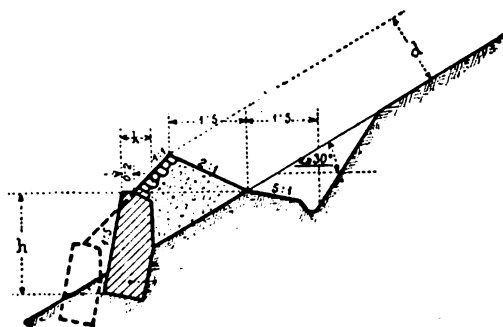
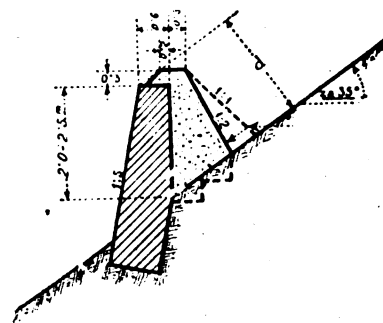



Fig. 6. Fig. 7.

Riescendo possibile intercalare fra due muri successivi un terrazzamento in terra y può essere aumentato di circa il 50 % portandolo a $y \leq 18\,d$.

Le falde in diretto contatto con le terrazze vennero nel risanamento del Faldum rimboschite e per i terrazzamenti in muratura in parte anche rivestite con muratura a secco. Il risanamento generale della falda sopra la stazione di Soppenstein importò una spesa di F. 300.000 pari a F. 1,15 per mq.

Fig. 8.

L'articolo interessato dà pure amplissime notizie sulle opere di rimboschimento della falda, sia in riguardo alla distribuzione degli alberi che fu fatta per gruppi di 4 disposti secondo i vertici di successivi triangoli equilateri di 3 metri di lato, sia in riguardo alla scelta delle conifere adottate. Questione questa importante spingendosi il rimboschimento sino alla quota di m. 2430 s. l. m. Per il rimboschimento in parola occorsero F. 0,10 per mq. di superficie interessata, applicandosi 6600 alberi per ogni ettaro. La relazione dell'ing. Imhof contiene pure un completo studio analitico delle condizioni termiche delle zone rimboschite.

(B. S.) **L'effetto delle basse temperature sulla resistenza dei treni** (*The Railway Gazette*, 6 decem. 1912, pag. 671).

Il prof. E. C. Schmidt della Università di Illinois ha comunicato al Central Railway Club il risultato delle sue ricerche sperimentali condotte per oltre due anni presso il laboratorio di ingegneria ferroviaria dell'Università di Illinois al fine di stabilire l'aumento che al coefficiente di resistenza dei veicoli ferroviari consegue dall'effetto delle basse temperature.

Nella resistenza complessiva di un treno è prevalente, ed anzi sotto certi riguardi unicamente efficiente, quella che deriva dalla resistenza delle boccole; ed è su queste che precisamente ha effetto la bassa temperatura ambiente. Al distacco del treno, sino a tanto che l'olio non si è distribuito su tutta la superficie del perno da lubrificare, si ha, anche in condizioni normali, il massimo di resistenza.

Una bassa temperatura ambiente non solo aumenta la resistenza di per sè, ma rendendo l'olio meno fluido prolunga il periodo di tempo necessario alla perfetta distribuzione del lubrificante sulle superfici da lubrificare, e così aumenta la effettiva resistenza del veicolo. La temperatura della boccola aumenta sino a tanto che la quantità di calore sviluppata per la propria

resistenza d'attrito non è eguagliata dalla quantità di calore che viene dissipata per irradiazione esterna; in queste condizioni, anche a boccola perfettamente riscaldata in condizioni normali, la sua temperatura sarà sempre inferiore nei periodi di bassa temperatura esterna, che non nei periodi di caldo e quindi pure la resistenza della boccola avrà nel periodo invernale minimi propri sempre superiori a quelli della stagione estiva.

Alcuni diagrammi che riporta la *Railway Gazette*, danno una chiara idea dei termini del problema studiato dal prof. Schmidt.

Una prima serie di esperimenti conduce lo Schmidt a concludere che il punto di minima resistenza delle boccole, il che equivale a dire il punto di regime stabile di temperatura di questa, si determina in dipendenza del percorso effettuato, in ragione di circa 56 km. di tragitto, indipendentemente dalla velocità, quando però queste siano contenute in limiti prossimi, cioè di 12, 15, 17,3 e 21,3 miglia per ora.

Gli esperimenti in parola furono eseguiti a temperature fra — 1 Cent. e + 4 Cent.

Un secondo esperimento accusa per la resistenza ad una temperatura fra i — 6 Cent. ed i — 1 Cent. un aumento di circa il 25 % di fronte al caso della temperatura estiva.

Un esperimento a temperatura variabile fra — 15 e — 17 Cent. diede un aumento nella resistenza del treno del 68 % su quella media normale nella stagione estiva.

Nel complesso lo Schmidt conclude che nel periodo invernale debba presupporsi un aumento di resistenza per effetto della bassa temperatura del 30 % sulla resistenza normale. Quest'aumento è però relativo alla sola resistenza sull'orizzontale, ciò non significa quindi che debba proporzionalmente ridursi in modo generale la prestazione dei treni.

Applicando l'analisi a due casi, l'uno col 5 ‰ e l'altro col 10 ‰ di pendenza, lo Schmidt viene pel primo caso ad una riduzione di prestazione del 14 % e nel secondo del 10 %. Nella relazione così riassunta è riportata la tabella delle riduzioni applicate alle prestazioni dalle principali Compagnie ferroviarie americane in rispetto all'aumento di resistenza dovuto alla bassa temperatura esterna.

(**B. S.**) **Il treno automobile Bottrill.** (*Engineering*, 20 dec. 1912, pag. 844).

La Austral Oil Engineering Company di Melbourne ha costruito per i servizi di trasporto nelle regioni ancora quasi inesplorate dell'interno dell'Australia un carro automotore per traino

Fig. 1. — Carro Bottrill.

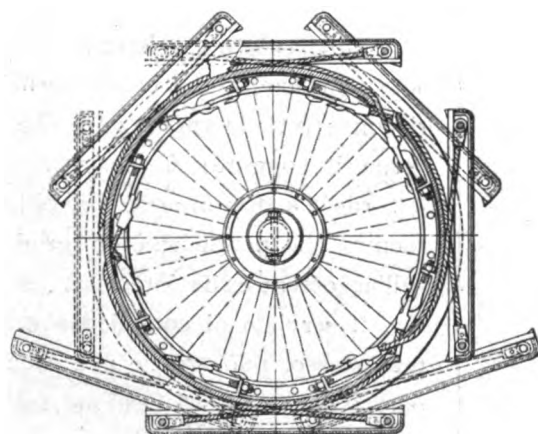



Fig. 2. — Ruota Bottrill.

di carri ordinari (fig. 1) che indipendentemente dalle altre sue notevoli particolarità riesce interessante in modo speciale per il dispositivo di fasciamento delle ruote applicato nei tratti attraversanti terreno sabbioso o particolarmente cedevoli (fig. 2).

Il carro automotore ha un peso proprio di 25 tonn. ed il rimorchio quello di 8 tonn.; questo può trasportare 25 tonn. di carico utile ed altre 10 tonn. porta il carro automotore: questo carico complessivo di 68 tonn. è portato da 8 ruote munite del dispositivo sovraccennato.

(B. S.) **Relazione sulle leghe di alluminio e zinco** (*Proceedings Inst. Mechanical Engineers* di Londra, aprile-maggio 1912, pag. 319).

Relazione dei dottori W. Rosenhain e S. L. Archbutt per il Comitato degli studi sulle leghe metalliche, che particolarmente tratta delle leghe dell'alluminio con lo zinco.

(B. S.) **Utilizzazione della naftalina nei motori ad esplosione** (*Mémoires Ingénieurs Civils de France*, ottobre 1912, pag. 588).

Relazione dell'ing. Venton-Duclaux sulle attitudini della naftalina ad essere impiegata quale carburante per i motori ad esplosione, questione di vivo interesse di fronte alle giustificate preoccupazioni determinatesi negli ambienti industriali causa il sempre crescente costo della benzina.

LIBRI RICEVUTI IN DONO PER LA BIBLIOTECA DEL COLLEGIO

Ing. PIETRO OPPIZZI, *Ferrovie e Tramvie.* Manuale completo del costruttore esercente ferroviario (Manuale Hoepli di 1067 pagine di testo con 414 incisioni e 230 tabelle). U. Hoepli, editore, Milano, 1913. Prezzo L. 12,50.

LETOMBE, *Le moteurs à conbustion interne et gazogens.* Supplemento al fascicolo del 15 dicembre 1912 della *Technique Moderne.* Paris, Dunod et Pinat, editori, 1912.

AUGUSTO FANTI, *Sull'equo trattamento del personale addetto ai pubblici servizi di trasporti.* Reggio Emilia, Cooperativa Tipografi, 1912.

Annuario dell'Associazione Amichevole fra gli Ingegneri ex Allievi della Scuola di Torino. Torino, Unione Tipografica Editrice Torinese, 1912 (*non in vendita*).

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile.*

Roma - Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Cesi, 45.

ANNO II - VOL. I - N. 2. RIVISTA MENSILE ROMA - 15 Febbraio 1913.

Abbonamenti annuali: Pel Regno L. **25** — Per l'Estero (U. P.) L. **30** — Un fascicolo separato L. **3**.

Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani — Quota annuale di associazione L. 18 —

Abbonamento di favore a L. 18 all'anno per gl'impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato, all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani,, ROMA - VIA DELLE MURATTE, N. 70 — TELEFONO 98-11.

SOMMARIO

Anno II. - Vol. I. Febbraio 1913 - N. 2.

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

DUE NUOVI TIPI DI VEICOLI A CARRELLI
DELLE FERROVIE DELLO STATO

(Redatto dall' Ing. STECCANELLA per incarico del Servizio Veicoli delle FF. SS.

(V. Tavole V e VI fuori testo).

Fra i veicoli di prossima ordinazione delle Ferrovie dello Stato, figurano due nuovi tipi di veicoli a carrelli, un bagagliaio ed una carrozza postale.

I bagagliai fanno parte del programma di costruzione per l'anno finanziario 1913-1914; le carrozze postali vengono acquistate coi fondi messi a disposizione dell'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato dalla legge N. 372 del 25 giugno 1909. Queste ultime vennero progettate d'accordo col Ministero delle Poste e Telegrafi per conto del quale presteranno servizio.

Date le differenze, sia di carrelli, sia di telaio, sia di cassa, converrà trattare separatamente dei due tipi di veicoli.

Bagagliaio. — Il telaio è del tipo normale dei telai dei veicoli a carrelli ordinati dalle Ferrovie dello Stato anteriormente al 1910. È lungo m. 16,480 e m. 17,780 comprendendo i respingenti. La distanza fra i perni dei carrelli è di m. 11,900. Consta di due lungaroni a I da mm. $\frac{280 \times 119}{10,1 \times 15,2}$ collegati da due traverse di testa a [da mm. $\frac{260 \times 90}{10 \times 14}$, da sei traverse intermedie a [da mm. $\frac{160 \times 65}{7,5 \times 10,5}$, nonchè dalle due coppie di travi pure a [da mm. $\frac{260 \times 90}{10 \times 14}$ di attacco della controralla del carrello. Completano il telaio: nella parte a sbalzo rispetto ai perni dei carrelli, una coppia di diagonali di ferro ad L da mm. $\frac{220 \times 80}{9 \times 12,5}$; nella campata centrale, due lungarine interne ad ⊔ da mm. $\frac{100 \times 50}{6 \times 8,5}$, due coppie di diagonali ad ⊔ da mm. $\frac{160 \times 65}{7,5 \times 10,5}$ nonchè due coppie di controventature di ferro piatto da mm. 80×10.

L'armatura delle fiancate non è registrabile in opera ed è costituita da un tirante di ferro piatto da mm. 120 × 22 e da due controfissi di ferro posti, fra di loro, alla distanza di m. 3,300.

I carrelli sono a due sale, del tipo normale di quelli dei veicoli a carrelli ordinati dalle Ferrovie dello Stato anteriormente al 1910. Non si è ritenuto di munire questi bagagliai dell'ultimo tipo di carrelli (quelli applicati alle carrozze postali e di cui in appresso), perchè, in causa del forte cedimento per tonn. delle molle a doppia balestra della trave oscillante, a veicolo col carico totale, le staffe delle molle superiori sarebbero andate ad urtare contro quelle delle molle inferiori. Essi hanno una lunghezza totale di m. 4,040 ed una distanza fra le sale di m. 2,440. Sono costituiti da una intelaiatura di lamiere stampate, d'acciaio dolce, intelaiatura formata da due lungaroni, da due traverse di testa e da due traverse intermedie formanti l'incastellatura comprendente la trave oscillante; fra le traverse di testa e quelle intermedie vi hanno ancora due coppie di lungarine interne. All'incastellatura ora descritta sono fissati i supporti in ferro delle due coppie di pendini oscillanti, pure in ferro, che sostengono, per mezzo di due coltelli temperati e di due fulcri in acciaio fuso, la trave oscillante. Essa è formata da due lamiere sagomate, di acciaio dolce: quella inferiore poggia sulle superficie superiori dei due fulcri ed a quella superiore è fissata la ralla nonchè i due appoggi di riserva in acciaio fuso. Fra queste due lamiere vi hanno i due gruppi, di quattro molle l'uno, di molle a spirale di acciaio speciale. Per aumentare l'elasticità del complesso, ogni gruppo di molle non appoggia direttamente contro la lamiera superiore, ma con l'intermediario di un blocco di legno di quercia che, date le sue dimensioni, dovrà essere costruito in più spessori, alternativamente in un sol pezzo ed in due pezzi riuniti a maschio e femmina; i vari strati saranno riuniti fra di loro con colla e con cavicchi di legno duro intrisi nella colla e dovranno essere disposti in modo da avere nei vari strati le fibre del legno normali a quelle degli strati superiore ed inferiore.

La ralla e la controralla sono state progettate in acciaio fuso, ma non si esclude che possano venir costruite anche in ferro stampato. È previsto il modo di lubrificazione.

Il telaio dei carrelli appoggia sulle quattro boccole per mezzo di quattro molle a balestra e di otto molle a spirale, queste ultime poste lungo i tiranti di sospensione delle prime.

Per queste molle, nonchè per le boccole, le sale montate, la trazione e la repulsione, ci riportiamo a quanto è indicato nell'articolo « Le recenti carrozze delle Ferrovie dello Stato », pubblicato nel n. 3, anno I, vol. II, della presente pubblicazione. Trattasi infatti dei tipi normali adottati dall'Amministrazione.

In questi veicoli, data la minor lunghezza del telaio, non si è ritenuto necessario di rendere coniugati i respingenti, come invece è stato fatto nelle carrozze postali. Ogni respingente è stato però munito di due molle a bovolo poste una di seguito all'altra lungo l'asse del gambo, l'una internamente e l'altra esternamente al telaio.

La cassa è in legname ed è costituita da una ossatura di legno teack, di provenienza Giava, con rivestimento esterno di lamierini di acciaio dello spessore di mm. 1,5, di un sol pezzo per tutta la loro altezza e con rivestimento interno di foderine di pitch-pine, riunite a maschio e femmina per tutta la loro lunghezza. Le cornici, i

davanzali delle finestre ed i coprigiunti dell'esterno sono in ferro; le cornici e la zoccolatura dell'interno è in legno teack, sempre di provenienza Giava, od in legno d'olmo, a seconda che trattasi di pezzi destinati a rimanere con le fibre in vista perchè verniciati o di pezzi non destinati a rimanere con le fibre del legno in vista perchè coloriti o verniciati a smalto. Data la difficoltà di piegare il legname teack, si ammette però per tutte le cornici curve il legno d'olmo, purchè di colore accompagnante quello del teack.

Le porte sono pure costituite da una ossatura di legno teack con foderinatura di pitch-pine e rivestimento esterno, per le porte esterne, di lamierini di acciaio.

Le singole membrature sono state progettate in un sol pezzo, ad eccezione delle lungarine sia inferiori, sia superiori, che, data la loro lunghezza, fu necessario ammetterle in tre pezzi.

Il pavimento è formato da tavole di pitch-pine riunite a maschio e femmina per tutta la loro lunghezza e disposte per diagonale. Appoggiano su traversi di legno di quercia. Nelle parti riservate ai bagagli, il pavimento è ricoperto di stecche di legno di quercia disposte longitudinalmente e fissate con viti.

La copertura è a doppia parete ed è costituita da tavole di abete di Moscovia, pure riunite a maschio e femmina per tutta la loro lunghezza.

Le centine di sostegno della copertura, centine non in vista dall'interno perchè poste fra le due pareti ora accennate, sono di ferro ad $\llcorner$ da mm. $\frac{40 \times 40}{4}$ con controcentine per l'imbullettatura delle foderine di legno d'olmo. Aumentano la rigidità dell'insieme quattro centine di ferro ad $\sqcup$ da mm. $\frac{50 \times 38}{5 \times 7}$ opportunamente disposte nei compartimenti grandi. Queste centine sono in vista dall'interno e sono rinforzate superiormente da una centina in legname formata a strati alternati di olmo e quercia, piegati e quindi incollati ed avvitati fra di loro: i vari strati sono dello spessore di mm. $8 \div 10$.

L'imperiale è reso impermeabile da uno strato di mastice spesso mm. $2 \div 3$ e formato da 3 parti in peso di olio di lino cotto, 4 di bianco di zinco e 3 di terra gialla. Sopra è stesa la tela olona di un sol pezzo, fissata agli orli con bullette di ferro zincato a testa piatta larga. Sulla tela vengono inoltre date tre mani di tinta a base di olio di lino cotto.

Sull'imperiale sono avvitati due regoli di pitch-pine per l'incanalamento dell'acqua piovana. Anche i due ponticelli di prolungamento della copertura sono formati ognuno da una tavola di pitch-pine.

Lungo tutto il veicolo corrono, una per parte, due banchine di pitch-pine con scorrimano, applicati alle pareti laterali della cassa, di ferro verniciato a fuoco in nero. Le pedane di accesso ai vari compartimenti si progettarono invece in teack di Giava.

L'interno comprende tre compartimenti: uno centrale da m. $2{,}75 \times 2{,}60$, destinato al personale di scorta al treno, e due laterali da m. $6{,}65 \times 2{,}60$, destinati ai bagagli. È stata scelta questa disposizione e cioè è stato posto l'ambiente pel personale nella parte di mezzo del veicolo oltre che pel vantaggio di avere diviso in due lo spazio per i bagagli, anche per mettere il personale in una posizione di maggior sicurezza in caso di incidenti.

Si accede dall'esterno ad ognuno di questi tre compartimenti per mezzo di sei porte scorrevoli, una per ogni compartimento e per ogni lato del veicolo. Le due del compartimento centrale sono provviste ognuna di due telarini mobili di teack di Giava con cristallo; quelle dei compartimenti laterali sono provviste ognuna di due finestre a cristallo fisso, protetto alla parte interna da bacchette di ferro disposte verticalmente e montate sopra una intelaiatura pure di ferro. La larghezza del vano di queste ultime porte è di mm. 1100; la larghezza utile è invece di mm. 995.

Il compartimento centrale è posto in diretta comunicazione cogli altri due per mezzo di due porte scorrevoli, praticate nel mezzo delle due pareti trasversali divisorie interne. Il pannello superiore di queste porte è formato da cristallo fisso protetto, dalla parte dei compartimenti destinati ai bagagli, da bacchette di ferro, disposte orizzontalmente.

Sulle testate vi sono le porte a due battenti, di intercomunicazione.

I serrami di tutte queste porte sono del tipo normale F.S.

Il compartimento destinato al personale di scorta riceve luce soltanto dalle finestre praticate sulle porte oltre che dalle due vedette; i due destinati ai bagagli ricevono luce, oltre che dalle finestre praticate sulle porte, anche da otto finestre, quattro per compartimento, praticate sulle pareti laterali esterne e disposte simmetricamente rispetto alle porte esterne e da due finestre di testata, una per compartimento, destinate al frenatore di servizio qualora il veicolo formi la coda del treno. Tutte queste finestre sono a cristallo fisso, protetto dalla parte interna come quelli delle porte scorrevoli esterne.

Nel compartimento destinato al personale di scorta al treno vi sono:

due canili addossati ad una delle due pareti trasversali, uno per parte rispetto alla porta;

due sedili situati in corrispondenza delle vedette;

un tavolo, destinato al capotreno, posto di fronte ad uno dei due sedili;

un armadio ad uso cassaforte ed un ripostiglio, entrambi addossati all'altra parete trasversale, uno per parte rispetto alla porta;

quattro casellari in corrispondenza dei due canili, dell'armadio e del ripostiglio.

I canili sono accessibili sia dall'esterno, sia dall'interno, per mezzo di sportelli traforati: quelli esterni sono in lamiera di acciaio e quelli interni sono in legname. Per evitare che, in determinate circostanze, abbia a penetrare il fumo nel compartimento, vi ha una manovra a saracinesca in ferro che permette la chiusura dei fori degli sportelli interni. Come negli altri tipi di bagagliai in servizio, l'interno di questi canili, cielo escluso, è foderato con lamierino di zinco con foro e tubo di scarico, pure di zinco, sul pavimento.

I due sedili, schienali compresi, sono imbottiti con crine animale e ricoperti con tela americana. Sotto il sedile destinato al capotreno, ossia sotto quello posto in corrispondenza del tavolo, vi ha un piccolo ripostiglio. Di fronte all'altro vi ha la manovra del freno a mano di cui in appresso.

Il tavolo porta un cassetto con sportello apribile dal di sopra.

L'armadio ad uso cassaforte ha due cassetti alla parte superiore: la cassaforte propriamente detta è alla parte inferiore. Il ripostiglio è a sportello apribile dal di sopra.

Tutti questi mobili sono formati da ossature di legname teack di provenienza Giava con foderinatura di pitch-pine. Anche i piani superiori in vista nonchè le facce in vista dei cassetti sono stati progettati in teack di Giava. Per rendere possibile l'imbullettatura delle tele, i telai di sostegno delle imbottiture dei sedili si progettarono di legno d'olmo.

I casellari sono formati da tavole verticali estreme di legname teack, sempre di provenienza Giava, da tavole orizzontali di pitch-pine e da tavolette verticali divisorie di pitch-pine. I regoli di sostegno delle tavole orizzontali e quelli di guida delle tavolette verticali sono in teack. Le membrature di pitch-pine sono impiallacciate a maschio e femmina con teack nello spessore in vista.

Nel compartimento destinato al personale di scorta vi ha ancora una mensola di teack porta-lanterna con relativo fumaiuolo in corrispondenza del sedile opposto a quello del capotreno, nonchè due coppie di ganci di ferro portabandiera.

Ognuno dei due compartimenti destinati ai bagagli è provvisto di un sedile ribaltabile di teack con contrappeso di piombo posto in corrispondenza della finestra di testata e di una coppia di ganci di ferro per appendervi gli accoppiamenti di riserva del riscaldamento a vapore.

Questi veicoli sono muniti dei seguenti accessori, tutti di tipo normale F.S.:

a) freno ad aria compressa, automatico e moderabile, ad azione rapida, sistema Westinghouse, agente su tutte le ruote con due ceppi per ruota (furono muniti di freno moderabile, nonostante esso non sia adottato dalle Ferrovie dello Stato, per permettere un eventuale servizio cumulativo colla Svizzera);

b) robinetto di fermata e manometro, connessi col freno Westinghouse ed applicati nel compartimento destinato al personale;

c) freno a mano manovrabile, come già si vide, dal compartimento destinato al personale e combinato col freno Westinghouse in modo da far servire la medesima timoneria;

d) apparecchi per il riscaldamento a vapore consistenti in quattro cilindri riscaldatori di ferro, posti in corrispondenza dei due sedili del compartimento centrale e prendenti il vapore, per mezzo di tubi di ferro, dalla conduttura generale esistente sotto al veicolo: non vi hanno rubinetti di presa vapore;

e) manometro del riscaldamento a vapore connesso colla conduttura generale;

f) apparecchi di illuminazione elettrica; vi hanno due lampade in ogni compartimento e, sotto il telaio, due casse per contegno accumulatori (ogni cassa contiene due batterie di accumulatori);

g) apparecchi di illuminazione di riserva ad olio: vi ha una lampada in ogni compartimento;

h) mantici di intercomunicazione con ponticello articolato di passaggio;

i) scaletta di ferro per salire sopra l'imperiale ed applicata esternamente ad una delle due testate;

l) portasegnali.

Anche per ciò che riguarda i sistemi di verniciatura, si adottarono quelli in uso presso le Ferrovie dello Stato, quindi: l'esterno della cassa è in verde scuro; i legnami in vista, cieli e pavimenti esclusi, nell'interno del compartimento destinato al personale sono verniciati a legno dopo opportuna preparazione con wood-filler; i legnami

in vista, cieli e pavimenti esclusi, dei compartimenti destinati ai bagagli sono coloriti in cenere; i cieli sono verniciati a smalto in bianco dente d'elefante.

A questi veicoli è stata assegnata la portata di tonn. 12, la serie DI_z^{cr} e la categoria di velocità (1) (possono cioè essere ammessi in tuttl i treni in quanto che possono andare alla velocità massima di 95 km. all'ora).

Si presume che avranno in servizio, con tutti gli apparecchi montati, una tara di kg. 25.000.

Il disegno di insieme di questi bagagli è riprodotto nella tavola V.

Carrozza postale. — Il telaio è del tipo normale dei telai dei veicoli a carrelli ordinati dalle Ferrovie dello Stato a partire dal 1910. Differisce da quello dei bagagliai precedentemente descritto unicamente per la maggior lunghezza totale. Esso infatti è lungo m. 17,180 e m. 18,480 comprendendo i respingenti. È lungo quindi m. 0,700 in più. La distanza fra i perni dei carrelli è in questo telaio di m. 12,300 e quella fra i due controfissi dell'armatura delle fiancate è di m. 3,450.

Anche i carrelli sono del tipo normale di quelli dei veicoli a carrelli ordinati dalle Ferrocie dello Stato a partire dal 1910. Differiscono da quelli dei veicoli ordinati precedentemente e cioè da quelli precedentemente descritti, unicamente per la sostituzione dei due gruppi di molle a spirale della trave oscillante con due fasci di molle a doppia balestra. Ogni fascio comprende tre molle. Per la descrizione di queste molle nonchè pel disegno di insieme di questi carrelli ci riportiamo all'articolo « Le recenti carrozze delle Ferrovie dello Stato » già ricordato.

Mentre le sale montate, le boccole e la trazione sono uguali alle analoghe parti dei bagagliai, ossia sono comuni a tutti i veicoli a carrelli costruiti dopo il 1905, la repulsione è del tipo di quella delle carrozze con telaio di m. 17,180, ossia del tipo di quella delle carrozze ordinate a partire dal 1910. Diversifica da quella dei bagagliai perchè si coniugarono i due respingenti di una medesima testata in modo che ad una determinata corsa dell'uno, corrisponda necessariamente una ugual corsa dell'altro, ma in senso opposto. Questa disposizione, che migliora sensibilmente le condizioni di inscrizione del treno nelle curve, è stata ottenuta per mezzo di quattro leve a squadra in acciaio fuso, due per testata, imperniate sul telaio. Sull'estremità di uno dei due bracci di leva poggia l'estremità del gambo del respingente; sull'estremità dell'altro braccio di leva è imperniato il tirante doppio di ferro che collega le due leve di una medesima testata. Ne consegue che il movimento angolare di una leva causato dalla cambiata posizione di un respingente, si trasmette in ugual misura sull'altra leva, che fa muovere, direttamente o per mezzo dell'energia accumulata nelle due molle a bovolo di cui ogni respingente è munito, l'altro respingente della medesima quantità di quanto si è spostato il primo, ma in senso opposto.

Per ciò che riguarda la cassa, e cioè le pareti, il pavimento, la copertura e l'imperiale si intenda qui ripetuto quanto indicato per il veicolo precedente. Soltanto sul pavimento à stato progettato un tappeto di linoleum giallo-bruno, dello spessore di mm. 4 e montato su tela; esso deve ricoprire l'intera superficie del pavimento, sola ritirata esclusa, essere in ogni ambiente in un sol pezzo pur ammettendo una giunta fra il corridoio ed i vestiboli ed essere fissato con regoli di legno teack avvitati al

pavimento e colle soglie delle porte; i due giunti sono ricoperti con piastre di ottone. Inoltre vi sono soltanto tre centine di rinforzo di ferro ad ⊔, ma però vi hanno in più due centine di lamiera di acciaio, pure in vista dall'interno, con controcentine in quercia rovere.

L'interno comprende un compartimento grande da m. 15,570 × 2,175 destinato alla posta ed un corridoio laterale largo m. 0,600, lungo tanto quanto il compartimento e terminante nei due vestiboli di estremità. Da questi si accede da un lato alla ritirata e dall'altro ad un piccolo compartimento ad uso spogliatoio oltre che alle porte di intercomunicazione. La ritirata e lo spogliatoio sono a pianta trapezia delle dimensioni rispettivamente di m. 0,800 × 1,000 e 0,650 × 1,000.

Si accede dall'esterno al compartimento postale direttamente da un lato della carrozza ed indirettamente, attraverso il corridoio, dall'altro lato. Vi hanno perciò sei porte, corrispondentisi a tre a tre, di cui due sulla parete longitudinale esterna del compartimento, due sulla parete longitudinale interna e due sulla parete longitudinale esterna del corridoio. Le prime e le ultime sono scorrevoli con larghezza del vano di mm. 1100 e larghezza utile di mm. 995. Le altre due, e cioè quelle interne, sono a doppio battente con apertura di mm. 1010. Il senso di apertura e la larghezza dei battenti è tale che quando sono aperti, e cioè durante il carico, interrompono completamente la comunicazione col corridoio come è opportuno avvenga per ovvie ragioni di regolarità e di sicurezza.

Si può accedere dall'esterno direttamente ai vestiboli soltanto dal lato del corridoio per mezzo di due porte a battente aprentesi verso l'interno. Questa comunicazione è per uso del personale ferroviario di servizio al treno.

Si può accedere alla ritirata ed allo spogliatoio soltanto dai vestiboli per mezzo di due porte a battente aprentesi verso la ritirata o verso lo spogliatoio.

Vi sono inoltre, sulle testate, le porte a due battenti di intercomunicazione.

Anche in queste carrozze i serrami sono del tipo normale F.S. e sono disposti in modo da rendere possibile la completa chiusura dal di dentro del compartimento postale e la sua completa piombatura dal di fuori.

Le porte scorrevoli sono provviste ognuna di due telarini mobili di teack di Giava con cristallo; quelle a doppio battente della parete longitudinale interna sono provviste su ogni battente di finestra a cristallo fisso a quelle a battente esterne di accesso ai vestiboli sono provviste di finestra a telarino mobile di teack di Giava con cristallo.

Il compartimento per la posta riceve luce, oltre che dalle finestre praticate sulle porte, anche da due finestre praticate sulla parete longitudinale esterna e da tre finestre praticate sulla parete longitudinale interna. Le prime due sono a due telarini di teack di Giava con cristallo, quello inferiore fisso e quello superiore mobile; quando questo appoggia sopra quello, la finestra è chiusa, e quando invece appoggia sul davanzale, la finestra è aperta; con questa disposizione non vi hanno fessure e si evitano quindi disperdimenti di corrispondenza. Le seconde tre sono a cristallo fisso.

Sulla parete longitudinale esterna del corridoio vi sono tre finestre grandi a telarino mobile di teack di Giava con cristallo.

Su ognuna delle due pareti di testa vi ha una finestra a cristallo fisso come nei bagagliai e per il medesimo scopo.

I cristalli delle finestre delle porte del compartimento postale e quello della finestra posta fra le due porte a doppio battente, sono protetti dalla parte del compartimento da bacchette di ferro disposte, quelle delle finestre delle porte esterne verticalmente e le rimanenti orizzontalmente. I cristalli delle finestre di testata sono protetti dalla parte interna da una bacchetta di ferro disposta orizzontalmente.

Le cinque finestre del compartimento postale, ossia tanto quelle praticate sulla parete esterna, quanto quelle praticate sulla parete longitudinale interna, sono munite di tendina a rullo di stoffa di cotone color avana del tipo normale F. S.

Lo studio dell'interno del compartimento postale ebbe le maggiori cure da parte del Ministero delle R. Poste in quanto che occorreva supplire alla minor larghezza del veicolo rispetto a quella degli altri in servizio senza corridoio laterale (e quindi senza intercomunicazione) con una ingegnosa riduzione e disposizione dei vari mobili onde ottenere che i sette agenti che normalmente devono trovar posto nel compartimento non abbiano a disturbarsi l'un l'altro nell'esecuzione delle loro diverse mansioni, pur trovando essi le necessarie comodità per il loro lavoro. Si dirà brevemente che vi ha un pancone largo m. 0,620, 0,655 e 0,700 a ferro di cavallo, addossato ad una delle due pareti trasversali interne ed alle due pareti longitudinali; un altro pancone largo m. 0,620 addossato alla parete interna fra le due porte; otto casellari disposti opportunamente in corrispondenza dei panconi, eccetto uno, applicato alla parete esterna fra le due porte ed avente alla parte inferiore una tavola fissa di teack portante i gancetti di ferro per i sacchi della corrispondenza; nove mensole fisse applicate in alto fra i casellari e cinque sgabelli mobili senza schienale. I panconi portano sei cassetti ad uso degli agenti postali, due cassetti per i fanaletti a candela per l'illuminazione di riserva di cui in appresso, nonchè dei ganci di ferro anch'essi per appendervi i sacchi della corrispondenza.

I panconi sono di teack di Giava sostenuti da mensole fisse di ferro e, lungo le pareti, da regoli di teack e gli sgabelli sono di pitch-pine con imbottitura di crine animale e sostegno di legno d'olmo; la parte imbottita è ricoperta con tela americana. Per i casellari, le mensole ed i cassetti dei panconi ci riportiamo a quanto è indicato per gli analoghi mobili dei bagagliai.

Nel compartimento postale vi hanno ancora sette rulletti di ferro per lo spago, due fumaioli di acciaio zincato per i fornelletti per la fusione della ceralacca, un estintore da incendi tipo « Gautsch » od analogo e, sul cielo, cinque aspiratori tipo « Torpedo » con registro.

Come nelle altre carrozze postali in servizio, vi hanno, una per parte, due cassette per l'impostazione della corrispondenza. Quella dalla parte del corridoio è mobile e viene appesa, quando la carrozza fa servizio, ad una bacchetta di ferro fissata alla parete esterna in un apposito incavo. Quella dalla parte del compartimento è fissa ed è posta sotto al pancone a ferro di cavallo. Entrambe sono di lamierino di acciaio e quella fissa è munita di congegno che permette la chiusura della bocca d'impostazione quando la carrozza non è in composizione ai treni, oppure viaggia fuori servizio.

Nel corridoio sono stati progettati, lungo la parete interna, dei mancorrenti di ferro per maggior comodità delle persone che devono attraversare la carrozza durante la corsa del treno.

Nei vestiboli, in corrispondenza delle finestre di testata, vi ha un sedile ribaltabile di teack con contrappeso di piombo. Inoltre, in quello nel quale vi ha la manovra del freno a mano di cui più avanti, vi ha una mensola fissa di teack e, nel cielo, un fumaiolo per la lanterna del frenatore di servizio.

La ritirata è di un tipo nuovo, in quanto che, nonostante la piccola area assegnata, vi si è voluto introdurre tutte le migliorie apportate alle ritirate delle carrozze delle tre classi delle ultime ordinazioni delle Ferrovie dello Stato, pur rimanendo nel tipo desiderato dall'Amministrazione utilizzante le carrozze che richiede ritirate con lavabo, ma senza cantero. Quindi: le pareti, compresa quella della porta, ed il cielo, sono ricoperte da lamierini di acciaio, uguali a quelli dell'impannellatura esterna della carrozza con coprigiunti e spigoli arrotondati in ferro; il pavimento è di cemento armato di un sol pezzo, lucidato a piombo nella superficie in vista; sulla parete laterale esterna vi ha una finestra a telarino mobile di teack di Giava con vetro stampato; alla parte superiore del vano di questa finestra vi ha uno spiraglio formato da cinque stecche di acciaio sagomato disposte orizzontalmente e fissate contro la cornice in legno d'olmo che inquadra la finestra; il telarino mobile forma da sportello allo spiraglio, perchè a telarino in posizione di alzato, il vano della finestra è completamente chiuso, mentre a telarino in posizione di abbassato, la parte del vano della finestra occupata dallo spiraglio, e soltanto questa parte, è aperta; la cassa-acqua, di rame, stagnato alla parte interna, è stata progettata, a guadagno di spazio, fra il cielo e l'imperiale, il primo opportunamente abbassato; essa è rinforzata alla parte interna con due diaframmi pure di rame stagnato ed è sostenuta da tavole di quercia fissate ad una incastellatura di ferri profilati alla lor volta fissati contro l'ossatura in legname; per rendere agevoli le riparazioni alla cassa-acqua, essa è stata progettata facilmente sfilabile attraverso la parete longitudinale interna che a tale scopo è stata munita di opportuno pannello mobile; il carico dell'acqua si può fare da entrambi i lati della carrozza per mezzo di due tubi distinti di rame, stagnato alla parte interna nel tratto esterno alla cassa-acqua, e stagnato da entrambe le parti nel tratto entro la cassa-acqua; essi terminano poco prima di arrivare alla parete orizzontale superiore della cassa-acqua; come si vede, il tubo dal quale non si fa il carico costituisce il tubo di scarico di troppo pieno della cassa-acqua; lo scarico di troppo pieno è necessario in quanto che il carico dell'acqua si fa ad un livello inferiore e quindi con pompa ed a pressione; per riscaldare l'acqua nella cassa-acqua vi ha nell'interno di detta cassa un tubo cieco di rame stagnato alla parte esterna comunicante per mezzo di un tubo di ferro con la conduttura generale del riscaldamento a vapore esistente sotto il veicolo; l'acqua è condotta dalla cassa-acqua al robinetto di presa per mezzo di un tubo di rame, stagnato alla parte interna, scendente verticalmente lungo la parete di testata; i manicotti e le piastrine di unione dei tubi di rame sono stati progettati in bronzo, quelli dei tubi di ferro sono stati progettati indifferentemente in ferro od in ghisa malleabile; il robinetto di presa è in bronzo ed è tale che si ha il getto soltanto fino a che si preme sul bottone; esso è fissato sulla parete di testata, ad un'altezza conveniente dal pavimento ed in posizione adatta rispetto al lavabo; è cioè fissato sul traverso superiore del vano del lavabo il quale, sempre allo scopo di lasciare all'interno il massimo spazio possibile, rimane, in posisione di chiuso, completamente all'esterno della ritirata e della carrozza stessa; esso consta di un piano ribaltabile di acciaio, rico-

perto di lamierino di nikel dalla parte del catino e formante, nella posizione di chiuso, il proseguimento della parete; esso piano è cernierato sulla traversa inferiore del vano e porta il catino di argentone; a piano in posizione orizzontale, il catino rimane sotto il robinetto e in posizione da essere adoperato; a piano in posizione verticale, il lavabo è chiuso ed il catino rimane in una scatola di zinco fissata esternamente alla parete per mezzo di un ferro profilato; questa scatola raccoglie anche l'acqua di rifiuto, acqua che viene scaricata sulla strada per mezzo di un tubo corto di zinco formante imbuto e di un tubo di ferro; il pavimento porta, oltre che un piccolo foro di scarico guarnito con tubo di bronzo, il foro grande che, come già si accennò, non è munito di cantero; il coperchio è, come il pavimento, in cemento armato ed il manico è di ferro; il tubo esterno è in lamierino di acciaio in un sol pezzo; nell'interno sono fissati in posizione conveniente una maniglia ed un attaccapanni. È prescritto che tutte le parti che vengono in contatto con l'acqua (escluse naturalmente quelle che vengono in contatto con l'acqua di rifiuto) siano stagnate; che tutte le parti in bronzo od in ottone siano nichelate nelle superficie in vista e che tutti gli accessori in ferro od in ghisa malleabile in vista dall'interno della ritirata (eccettuate le stecche degli spiragli) siano verniciate a fuoco in bianco dente l'elefante.

Il compartimento ad uso spogliatoio è munito soltanto di sette attaccapanni di ferro.

Questi veicoli sono muniti dei seguenti accessori, tutti di tipo normale F. S.:

a) freno ad aria compressa, automatico, ad azione rapida, sistema Westinghouse, agente su tutte le ruote con due ceppi per ruota;

b) segnale d'allarme connesso col freno Westinghouse e manovrabile dall'interno del compartimento per la posta;

c) due robinetti di fermata, connessi col freno Westinghouse, ed applicati sulle testate in corrispondenza dei sedili pel frenatore;

d) freno a mano manovrabile, come già si vide, da una delle due testate e combinato col freno Westinghouse in modo da far servire la medesima timoneria;

e) apparecchi per il riscaldamento a vapore sistema Haag: vi hanno nel compartimento postale sette cilindri riscaldatori di ferro prendenti il vapore da due condutture secondarie alla lor volta diramantesi dalla conduttura principale connessa per mezzo della valvola termoregolatrice principale con la conduttura generale; ognuna delle due condutture secondarie è provvista di valvola termoregolatrice manovrantesi dall'interno del compartimento; la valvola termoregolatrice principale serve ad escludere l'intera carrozza dal riscaldamento ed è manovrabile dall'esterno da entrambi i lati della carrozza; le condutture sono di ferro e le valvole di bronzo;

f) apparecchi d'illuminazione elettrica: vi hanno tredici lampade (di cui cinque applicate allo spiraglio degli aspiratori tipo « Torpedo » precedentemente accennati) nel compartimento postale, due nel corridoio, una in ogni vestibolo, una nella ritirata ed una nello spogliatoio; sotto il telaio vi hanno quattro casse di contegno accumulatori (ogni cassa contiene due batterie di accumulatori);

g) apparecchi d'illuminazione di riserva a candele: vi hanno 22 fanaletti ed altrettanti gancetti di ferro opportunamente disposti per appenderli; i fanaletti normalmente sono conservati in due cassetti applicati al pancone a ferro di cavallo, come già notato;

h) mantici d'intercomunicazione con ponticello articolato di passaggio;

i) scaletta di ferro per salire sopra l'imperiale ed applicata esternamente ad una delle due testate;

l) portasegnali.

Per ciò che riguarda verniciatura, s'intenda qui ripetuto quanto indicato per i bagagliai, aggiungendo che le pareti ed il cielo della ritirata sono verniciate a smalto in bianco dente d'elefante con zoccolatura imitante l'aspetto del pavimento e che i legnami in vista, cieli e pavimenti esclusi, del corridoio, dei vestiboli e dello spogliatoio devono subire lo stesso trattamento di quelli del compartimento pel personale, e cioè di quelli del compartimento di mezzo dei bagagliai.

A queste carrozze è stata assegnata la categoria di velocità (1). Saranno marcate con la serie UI_z^{cr}.

Si presume che avranno in servizio, con tutti gli apparecchi montati, una tara di kg. 28.500.

Il disegno d'insieme di queste carrozze è riprodotto nella tavola VI.

TIPI NORMALI
DEL CORPO STRADALE E DELLE OPERE D'ARTE
DELLE FERROVIE ITALIANE

FERROVIA ADRIATICO-SANGRITANA.

Sezioni del corpo stradale, opere di sostegno e consolidamento.

(V. Tavole VII, VIII e IX fuori testo).

Col presente articolo iniziamo l'illustrazione delle modalità tecniche delle più recenti costruzioni ferroviarie, limitandoci ad esporre in brevi note i criteri informativi delle opere, ed affidando, più che ad una descrizione prolissa, ad una chiara ed esauriente riproduzione grafica l'esposizione particolareggiata dei provvedimenti costruttivi.

La Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane *apre le sue colonne alle Società Ferroviarie ed alle Imprese Costruttrici che vorranno portare il loro utile e gradito contributo a quest'iniziativa, di cui quanti si occupano di costruzioni ferroviarie riconosceranno la grande importanza ed utilità pratica.*

A tale fine non occorre che le Società od Imprese abbiano ad inviare articoli definitivi; sarà sufficiente ed egualmente gradito che esse facciano pervenire alla Redazione della nostra Rivista *i documenti d'ufficio (relazioni, computi e disegni) relativi ai loro tipi normali ed opere eseguite; alla compilazione dell'articolo ad esse relativo provvederà ben volentieri il Comitato di Redazione.* (N. d. R.).

I tipi normali che riproduciamo in questo fascicolo sono stati presentati dal Commendatore ing. Ernesto Besenzanica, a corredo del progetto per la concessione delle complementari sicule a scartamento ridotto, e furono già adottati sulle linee Porto San Giorgio-Fermo-Amandola ed Adriatico-Sangritana, la prima da tempo costruita e la seconda parte già in esercizio e parte in costruzione per opera dell'Impresa Besenzanica.

Tutte le suddette linee sono a scartamento di 0,95, le pendenze massime sono contenute nel 30 $^0/_{00}$ ed il raggio minimo delle curve è di m. 100, scendendo in qualche caso eccezionale a 80 metri.

La larghezza della piattaforma stradale (tav. VII) al piano di regolamento è di m. 4 fra i cigli esterni, l'inclinazione delle scarpate del 3 : 2 nei rilevati, con banchine di 0,50 ogni 5 metri d'altezza, dell'1 : 1 nelle trincee in terra consistente, aumentata al 3 : 2 nei terreni argillosi o scorrevoli e diminuita a seconda del grado di coesione nelle trincee in roccia.

Per tutelare l'incolumità del personale transitante sulla piattaforma stradale, singolarmente nelle curve di raggio ristretto in cui la sporgenza del veicolo restringe notevolmente lo spazio libero sulle banchine, sono stati previsti dei piazzaletti di rifugio ricavati mediante la costruzione di muretti a secco sul ciglio dei rilevati e con la copertura delle cunette in trincea, con lastroni in cemento dello spessore di cm. 6 armati con tondino di 8 mm. di diametro, con collegamenti trasversali di 5 mm.

Il profilo della massicciata in ghiaia o pietrisco presenta una larghezza di m. 2,40 al piano superiore e di m. 3,20 al piano di formazione con una altezza di m. 0,38. Il dislivello fra il piano del ferro e quello di piattaforma è di m. 0,42, essendo il fungo della rotaia interamente sopraelevato sul piano superiore della massicciata stessa. Le dimensioni delle traverse sono: $2,25 \times 0,20 \times 0,13$ e lo strato di ghiaia intercedente fra la traversa e la piattaforma ha uno spessore di m. 0,20.

Nelle curve il piano di piattaforma è rialzato dal lato esterno della curva, con pendenza variabile secondo il raggio in modo da consentire la necessaria sopraelevazione della rotaia, senza riduzione dello spazio della banchina laterale od allargamento della piattaforma.

Tutte le curve sono state raccordate con archi parabolici della lunghezza costante di 20 metri.

La seguente tabella dà i valori: m degli spostamenti della curva primitiva, $r + m$ distanza del punto di tangenza teorico della curva primitiva dal centro effettivo della curva da tracciarsi sul terreno, $4\,m$ ordinata al punto terminale del raccordo parabolico; essendo il valore dell'ordinata y ad una distanza x qualsiasi dall'origine del raccordo dato da $y = \frac{x^3}{120\,r}$.

r	m	$r + m$	$4\,m$
100	0,167	100.167	0,667
120	0,139	120.139	0,536
150	0,111	150.111	0,444
180	0,093	180.093	0,370
200	0,083	200.083	0,333
250	0,067	250.067	0,267
300	0,056	300.056	0,222
350	0,048	300.048	0,190
400	0,042	400,042	0,167
450	0,037	400.037	0,148
500	0,033	400.033	0,133
600	0,028	400.028	0,111

Le opere di sostegno, difesa e consolidamento della sede ferroviaria, estesamente riprodotte alle tav. VII, VIII e IX, sono state oggetto di uno studio accurato per l'impor-

tanza prevalente che assumono questi provvedimenti nelle linee che si sviluppano attraverso l'Appennino meridionale in cui predominano essenzialmente i terreni argillosi.

I muri di rivestimento, sia nei terreni consistenti che in quelli argillosi, sono costruiti in muratura di calcestruzzo con pietrame annegato ed opportunamente rinfiancati con pietrame a secco per convogliare e smaltire le infiltrazioni d'acqua. Nei rivestimenti dei terreni argillosi si aumentò lo spessore delle murature accrescendone altresì la stabilità con speroni interni, fra i quali viene ad incassarsi il pietrame a secco che appoggia alla base su una larga risega del muro.

Fig. 1. — Imbocco di galleria e muro di rivestimento ad archi e pilastri.

I muri di sostegno sono di diverso tipo a seconda dei terreni che interessano, dell'altezza e del livello del piano superiore del muro. Nelle trincee in terreni consistenti l'inclinazione della fronte esterna è di $^1/_5$ e di $^1/_{10}$ quella interna, per altezze fino a 4 metri, oltre la quale si è adottata una struttura ad archi e pilastri. Nei terreni argillosi o acquitrinosi la faccia interna del muro è verticale ed il rinfianco di pietrame a secco è contenuto, con provvedimento costruttivo analogo a quello sopra descritto, nei vani degli speroni o pilastri interni e rivestito nella parte esterna con uno strato di calcestruzzo di m. 0,05 di spessore, per evitare l'infiltrazione delle acque superficiali.

Fig. 2. — Muro di sostegno con soletta in sbalzo.

I muri a sostegno di rilevati sono di due tipi:

il 1° al piano delle rotaie, con scarpa esterna di $^1/_5$ ed interna di $^1/_{10}$, coronamento in calcestruzzo e parapetto in ferro;

il 2° per muri d'unghia al piede dei rilevati.

Gli spessori dei muri e dei piedritti indicati nei tipi sono previsti per muratura di pietrame a faccia vista o per muratura mista di pietrame e mattoni con malta di calce idraulica composta di 1 mc. di sabbia per kg. 0,250 di

calce. Per muri o piedritti da costruirsi in calcestruzzo di cemento con pietrame annegato gli spessori rimangono invariati. La composizione di questo è così stabilita:

Calcestruzzo	Ghiaia	mc. 0,800	mc.	0,650
	Sabbia	» 0,450		
	Cemento	cg. 150		
	Calce idraulica . .	» 50		
Pietrame annegato			»	0,350
			mc.	1,000

Gli spessori delle volte restano invariati tanto se previsti in muratura ordinaria che in calcestruzzo di cemento composto di ghiaia mc. 0,800, sabbia mc. 0,450, cemento kg. 200.

I muri di chiusura delle luci degli archi sono previsti in calcestruzzo di cemento con pietrame annegato.

I muri a secco per sostegno di scarpate in trincea poggiano su d'una platea in calcestruzzo, in cui è ricavata la cunetta; quelli a sostegno di rilevati che si elevano fino al piano di piattaforma sono protetti da una copertina in calcestruzzo in cui è infisso il parapetto in ferro.

Pei rivestimenti a secco delle scarpate è stato adottato il tipo continuo per altezze fino a 4 metri e quello ad archi e pilastri per altezze da 4 a 7 metri. Entrambi poggiano su di una platea in calcestruzzo con cunetta esterna.

Nella tav. IX sono riportati i provvedimenti adottati pel consolidamento della sede ferroviaria intesi precipuamente ad eliminare con ogni cura l'azione perturbatrice delle acque sia con speroni a secco e rivestimenti delle scarpate con materie ghiaiose, come con fognature o drenaggi opportunamente stabiliti ed estesi a tutta la zona interessata dal piano di scorrimento.

a. f.

IMPIANTI ESEGUITI D'URGENZA

PER IL TRASFERIMENTO DA ALA A PERI DELLA DOGANA ITALIANA E DEGLI ALTRI SERVIZI DI CONFINE

(Redatto dall' Ing. R. CARDONE per incarico del Servizio Lavori delle FF. SS.)

I lavori, dei quali si espongono la genesi e l'attuazione, presentano uno speciale interesse, non tanto per la loro entità ed importanza, quanto per la loro celere esecuzione, imposta da ragioni di urgenza.

La linea Verona-Ala è italiana per 44 km. e per km. 10 austriaca: il confine dista rispettivamente km. 3,500 dalla ultima stazione italiana di Peri, e km. 10 dalla stazione austriaca di Ala, nella quale, fino al 1° giugno dello scorso anno 1912 venivano cumulativamente effettuati i servizi delle due nazioni: ferroviari per i viaggiatori e le merci, doganali d'entrata e d'uscita, postali, telegrafici, di pulizia sanitaria e di pubblica sicurezza.

Ma, causa la deficienza degl' impianti, sproporzionati all'entità e all'importanza del traffico, tali servizi si esplicavano in modo assai malagevole, per l'assoluta insufficienza dei magazzini e dei locali specialmente adibiti al disbrigo delle operazioni di dogana e postali, nonchè per la limitazione degl'impianti per i servizi di movimento, traffico e accessori.

Perciò, fino dai primordi dell'esercizio di Stato delle ferrovie italiane, si erano iniziate trattative con la Società Südbahn, la quale esercita in Austria la linea che fa capo ad Ala, per addivenire ad un generale ampliamento di questa stazione. E da allora si continuarono fra le diverse amministrazioni interessate le pratiche intese a concordare nei particolari il progetto d'esecuzione, senza però riuscire a porlo in atto.

Verso la fine dell'anno 1911 il Governo Austro-Ungarico segnalò al Governo Italiano non essere quell'Amministrazione ferroviaria in grado di provvedere all'ampliamento della stazione internazionale di Ala: e quindi la necessità perentoria di sdoppiare i servizi ivi accentrati, trasferendo in territorio italiano tutti i servizi interessanti l'Italia.

Fu allora predisposto dall'Amministrazione delle ferrovie italiane il progetto di massima in data 31 gennaio 1912, approvato dal Consiglio d'amministrazione il 2 febbraio successivo, col quale si proponeva di eseguire definitivamente nella stazione di Peri tutti gli impianti necessari al completo servizio di confine.

Tale progetto importava la spesa di L. 3.870.000; e la sua attuazione, nella migliore ipotesi per la conclusione dei necessari accordi fra le amministrazioni interes-

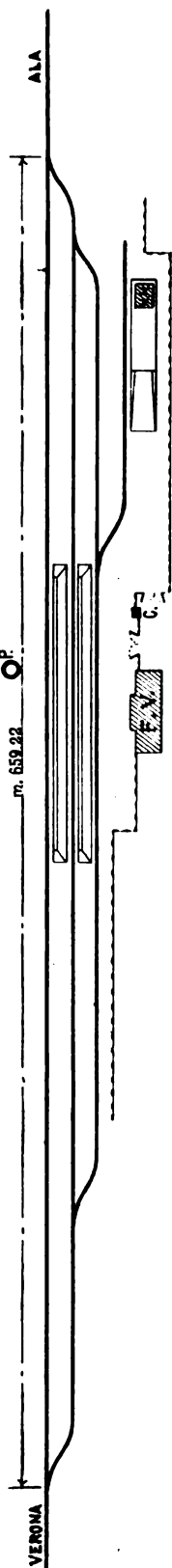
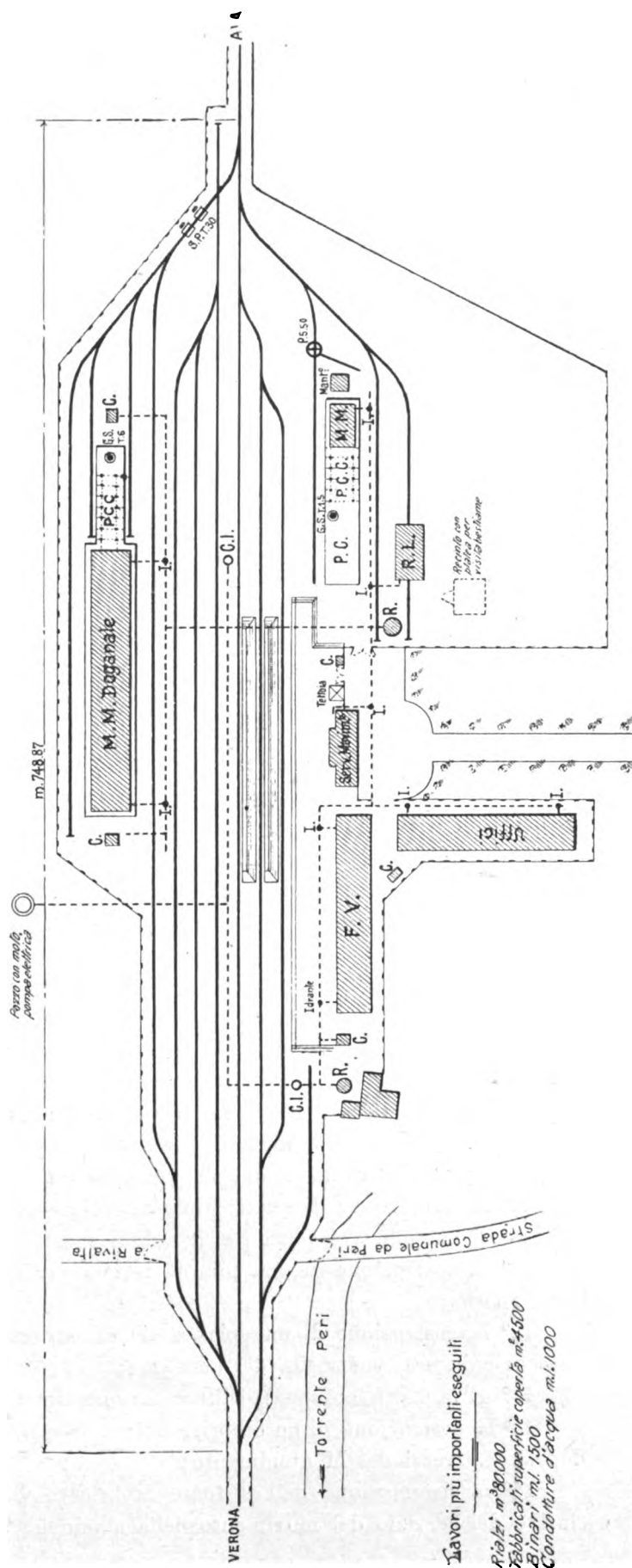



Fig. 1. — Schema degli impianti della Stazione di Peri al 1° febbraio e al 1° giugno 1912.

sate e per la esecuzione dei lavori, non avrebbe potuto verificarsi prima della fine dell'anno 1913.

Non convenendo rimandare il provvedimento fino a quell'epoca, il Servizio Lavori delle Ferrovie dello Stato fu, verso la fine del mese di gennaio del 1912, incaricato di eseguire *nel termine improrogabile di quattro mesi* i lavori necessari per sgomberare dei servizi italiani la stazione di Ala.

Si dovette quindi modificare il progetto primitivo di massima, in modo da renderne possibile l'attuazione nel limitato tempo disponibile, avuto riguardo al minimo dei bisogni da soddisfare.

I lavori a tale scopo occorrenti comprendevano:

1° l'ampliamento del piazzale della stazione, con un movimento di terra di circa 80.000 metri cubi di rialzi;

2° l'impianto di 8 nuovi binari della lunghezza complessiva di circa m. 3500 con 15 nuovi deviatoi interposti:

3° la costruzione di tre grandi fabbricati, cioè:

a) magazzino merci doganale di m. 115 × 12, con annessi uffici;

b) fabbricato viaggiatori di m. 90 × 10, con ampie sale di visita doganale, d'aspetto, per caffè ristoratore, e annessi per servizi ferroviari, postali e di pubblica sicurezza;

c) fabbricato per gli uffici ferroviari, doganali e corpi di guardia finanziaria e di pubblica sicurezza, di m. 65 × 10;

4° la costruzione di un piano caricatore coperto di m. 40 × 6, con gru di sollevamento da 6 tonnellate per le merci pesanti;

5° il prolungamento di m. 10 verso Ala dell'esistente magazzino merci, e la copertura del piano caricatore prolungato per m. 30 verso Verona;

6° la costruzione di una rimessa locomotive di m. 20 × 6, con struttura muraria;

7° l'impianto di due stadere a ponte da 30 tonnellate, di una piattaforma di m. 5,50 e di una sagoma limite;

8° l'impianto del servizio d'acqua, con pozzo provvisto di motopompa elettrica e ml. 1000 di conduttura; due rifornitori di cemento armato del tipo smontabile, della capacità rispettivamente di mc. 50 e m. 25; due colonne idrauliche;

9° l'impianto per estinzione d'incendi con 9 bocche di presa, altrettante cassette per deposito attrezzi, pompe da incendio e numerosi estintori chimici;

10° la costruzione di quattro latrine isolate di cemento armato, a depurazione biologica, di cui una a 4 posti per il pubblico e tre per il personale;

11° la costruzione di una piccola tettoia per ricovero e visita del pollame destinato all'estero;

12° la costruzione di una platea di calcestruzzo di m. 12 × 12 recinta da cancellate di chiusura, per visita del bestiame;

13° gl'impianti completi d'illuminazione elettrica per i fabbricati e i piazzali;

14° la costruzione di un fabbricato di m. 8 × 6 per ricovero pompa da incendio e deposito attrezzi del Mantenimento;

15° la sistemazione dell'esistente fabbricato viaggiatori per adibirlo ad uso esclusivo del servizio del movimento della stazione.

Fig. 2. — Panorama degli impianti in Stazione di Peri (vista da sud).

Fig. 3. — Panorama degli impianti in Stazione di Peri (vista da nord).

Fig. 4. — Vecchia Stazione di Peri ora adibita al Servizio Movimento.

Fig. 5. — Nuovo fabbricato viaggiatori della Stazione di Peri.

Fu quindi deciso d'iniziare immediatamente i lavori, e a tal uopo si domandò anzitutto l'autorizzazione d'occupare gl'immobili necessari, che venne accordata dalla R. Prefettura di Verona con decreto d'urgenza.

Per assicurare poi la maggiore possibile celerità nel compimento dei lavori, a questi si provvide in parte mediante appalti e in parte in economia per cottimo e in economia diretta.

Furono appaltati con regolari contratti a 8 differenti Ditte:

1° le opere murarie e i movimenti di terra;

2° la costruzione dei fabbricati che per l'urgenza si stabilì di eseguire con struttura in legname;

3° la costruzione di rifornitori di calcestruzzo in cemento del tipo smontabile;

4° il prolungamento e la copertura del piano caricatore esistente;

5° gl'impianti per fornire l'energia elettrica necessaria per i servizi d'illuminazione e di pompatura dell'acqua;

6° la fornitura e il collocamento in opera di meccanismi;

7° e 8° la fornitura, in due lotti distinti, della ghiaia per la massicciata dei binari, del ghiaieto per i marciapiedi e per gl'interbinari.

Furono eseguiti a cottimo:

9° il pozzo per i servizi d'acqua per le locomotive e gli usi: potabile, sanitario, d'estinzione incendi e di pulizia;

10° gl'impianti degli apparecchi elettrici di pompatura;

11° gl'impianti per l'illuminazione elettrica dei fabbricati e dei piazzali;

12° n. 4 latrine isolate di cemento armato per il pubblico e per il personale.

E infine si eseguirono in economia diretta:

13° i lavori d'armamento;

14° gl'impianti delle condutture d'acqua;

15° gl'impianti delle gru di sollevamento e della piattaforma.

Per tal modo fu possibile completare i lavori nel termine stabilito e al 1° giugno 1912, cioè appunto quattro mesi dopo l'ordine ricevuto, venne sgombrata la stazione di Ala da tutti i servizi italiani di confine, che da quel giorno cominciarono a funzionare regolarmente a Peri.

* * *

Nella figura 1 si sono posti in raffronto lo stato della stazione al 1° febbraio 1912 e quelli al 1° giugno dello stesso anno. Le fig. 2, 3, 4, e 5 dimostrano l'importanza dei lavori eseguiti, la cui spesa ammontò complessivamente a L. 650.000 circa.

LE NUOVE LOCOMOTIVE "CONSOLIDATION"

DELLA COMPAGNIA DEL NORD FRANCESE

Fu nel. 1901 che per la prima volta in Francia la Compagnia del Midi mise in servizio sulla linea Beziers-Nassargues una locomotiva a quattro assi accoppiati con asse portante anteriore (1D); nell'anno seguente la Compagnia dell'Est fece costruire delle locomotive simili a quelle del Midi per impiegarle sulle linee accidentate della Lorena e delle Ardenne nella trazione dei treni merci di maggior peso, e nel 1904 anche la Compagnia della Paris-Orléans mise in servizio locomotive dello stesso tipo, ma più potenti delle precedenti, con un diametro di ruote di 1550 mm., cifra che per vari anni rappresentò un massimo per le locomotive europee di questa categoria.

Nel 1908, poco prima del passaggio allo Stato, la Compagnia dell'Ovest francese ordinò alla Casa Henschel & Sohn la costruzione di trenta locomotive 1D sui disegni del gruppo 730 delle Ferrovie di Stato italiane. Ci piace far notare come le ferrovie di Stato francesi, subentrate alla Compagnia dell'Ovest, hanno apprezzato altamente questo tipo di locomotiva che ha dato ottimi risultati, tanto che attualmente sono in corso di costruzione altre locomotive dello stesso tipo, ma notevolmente più potenti.

La Compagnia P. L. M. possiede attualmente 225 locomotive 1D, di cui la prima fu messa in servizio nel 1910; altre 20 locomotive della stessa categoria *compound* a vapore surriscaldato sono attualmente in costruzione e verranno adibite come le altre alla trazione dei treni merci e omnibus su linee accidentate.

Ultima, fra le grandi Amministrazioni ferroviarie francesi, è venuta la Compagnia del Nord che, per la fisionomia generale della sua rete meno accidentata, ha potuto largamente impiegare sin qui, per la trazione dei treni pesanti, sia merci, sia misti viaggiatori, le locomotive a 3 assi accoppiati a carrello, e quelle a 4 assi ad aderenza totale. Ma lo sviluppo del traffico ha reso necessario sulla Nord, come ovunque, l'aumento della velocità anche per i treni a marcia più lenta, donde l'impiego di locomotive che, oltre ad avere un forte peso aderente, siano anche suscettibili di marciare a velocità più elevate.

Così abbiamo visto recentemente [1] che le Ferrovie dello Stato italiano hanno anche esse deciso la costruzione di un nuovo gruppo di locomotive 1D con ruote di gran diametro per adibirle al rimorchio di treni-derrate e treni-primizie provenienti dal Mezzogiorno e destinati a marciare ad una velocità accelerata. È ovvio che le locomotive di tale tipo possono trovare egualmente ottimo impiego nella trazione dei treni-viaggiatori pesanti meno rapidi sulle linee accidentate. Si tratta quindi di una categoria di locomotive destinate ovunque ad avere una larga e proficua utilizzazione, e di ciò è

[1] Vedi *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, ottobre 1912.

prova evidente il numero sempre crescente di applicazioni che ne vien fatto sulle ferrovie europee.[1]

Negli esemplari più recenti è notevole l'aumento progressivo nel diametro delle ruote che da 1^m,300 circa, come era sulle prime looomotive, è passato ad 1^m,55 sulle locomotive 1D della Paris-Orléans e della Nord, ed ha raggiunto 1^m,65 sulla nuova locomotiva dello Stato italiano.

La nuova macchina della Compagnia del Nord, di cui nelle figure 1 e 2 diamo lo schema e la fotografia, è stata progettata dall'ing. Asselin, attuale capo del servizio del materiale e della trazione della Compagnia; di questa nuova serie (4161-4300) sono in costruzione od in ordinazione ben 140 esemplari.

È una locomotiva a 4 cilindri *compound* sistema De Glehn, con caldaia munita di surriscaldatore Schmidt, e timbrata a 16 kg.

La Compagnia del Nord, alla quale si deve uno dei più seri esperimenti di applicazione delle caldaie a tubi d'acqua alle locomotive,[2] ha oramai abbandonato tale sistema, e ciò oltre che per la non lieve complicazione costruttiva e la delicatezza del nuovo tipo di caldaia, anche per il grande consumo d'acqua che con esso si verificava per l'ebollizione tumultuosa e i forti trascinamenti che ne derivavano.

In seguito ai buoni risultati ottenuti invece col forte surriscaldamento del vapore, la Compagnia del Nord è entrata risolutamente nella via di una larga applicazione del surriscaldatore Schmidt, estendendolo non solo alle macchine nuove, ma anche a parecchie locomotive in servizio in occasione delle grandi riparazioni alle caldaie. Così, ad esempio, tutte le locomotive *Atlantic* della Compagnia in numero di 33, di cui la prima figurò all'Esposizione di Parigi del 1900, sono in via di trasformazione per ricevere l'applicazione del surriscaldatore.

La spesa necessaria, compresa quella del cambio dei cilindri ad alta pressione esterni per aumentarne il diametro, si aggira intorno alle 13.000 lire per macchina, ed è, secondo i risultati già ottenuti, sufficientemente compensata dalla miglioria realizzata nel rendimento e dall'aumento di potenza.

D'altra parte la Compagnia del Nord che impiegò per prima, e tanto contribuì al successo e all'estensione in Francia del meccanismo motore a 4 cilindri a doppia espansione, continua ad attenersi fedelmente ad esso, di guisa che tutte le sue locomotive a vapore surriscaldato presentano l'abbinamento dei due sistemi.

Egualmente *compound* e a vapore surriscaldato sono infatti anche le locomotive *Pacific*, che la Nord ha ora in costruzione, dopo l'esperimento fatto con le 2 colossali macchine *Baltic* (2 C 2)[3] dimostratesi in pratica troppo potenti e quindi poco economiche per le attuali condizioni d'esercizio.

La Nord ha pure in costruzione 2 locomotive a 5 assi accoppiati e asse portante anteriore, di cui una a 4 cilindri *compound* e una a 4 cilindri eguali e semplice espansione.

Le due locomotive verranno sottoposte ad esperimenti nei riguardi della loro potenza rispettiva, lo scopo della costruzione della macchina a 4 cilindri eguali essendo

---

[1] Vedi su tale argomento: *Recenti costruzioni di locomotive all'estero*, di I. VALENZIANI, sui fascicoli del 1° e 15 dicembre 1909 dell'*Ingegneria ferroviaria*.

[2] Vedi *Le locomotive a vapore all'Esposizione di Bruxelles 1910*, di I. VALENZIANI, estratto dall'*Ingegneria ferroviaria*, fascicoli di novembre 1910, gennaio, aprile 1911.

[3] Vedi *id.*, *id.*

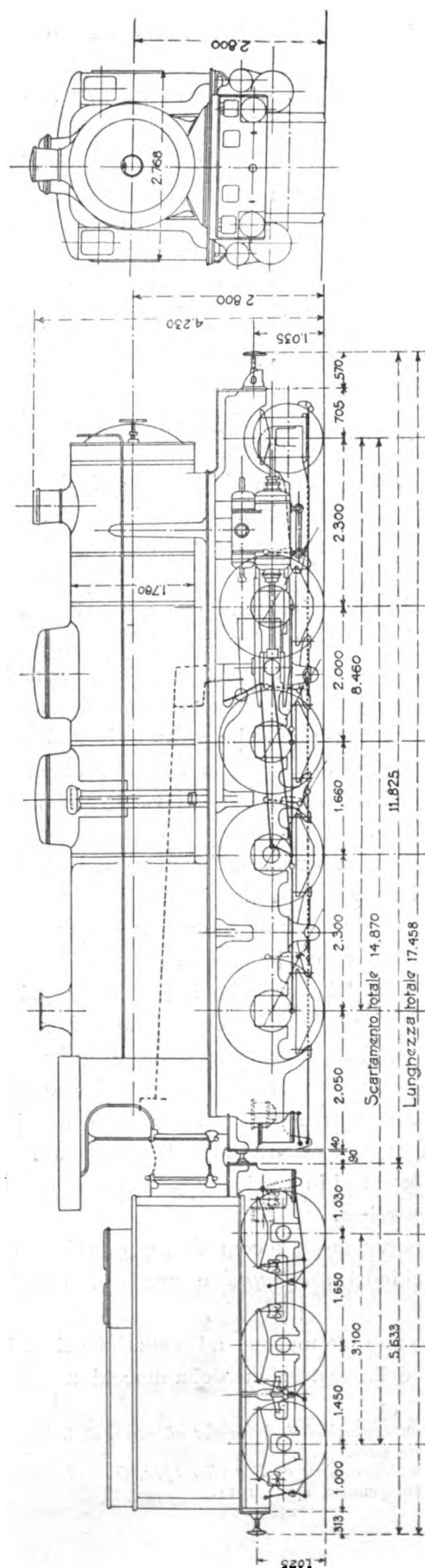



Fig. 1. — Schema della locomotiva 1 D della Nord Francese.

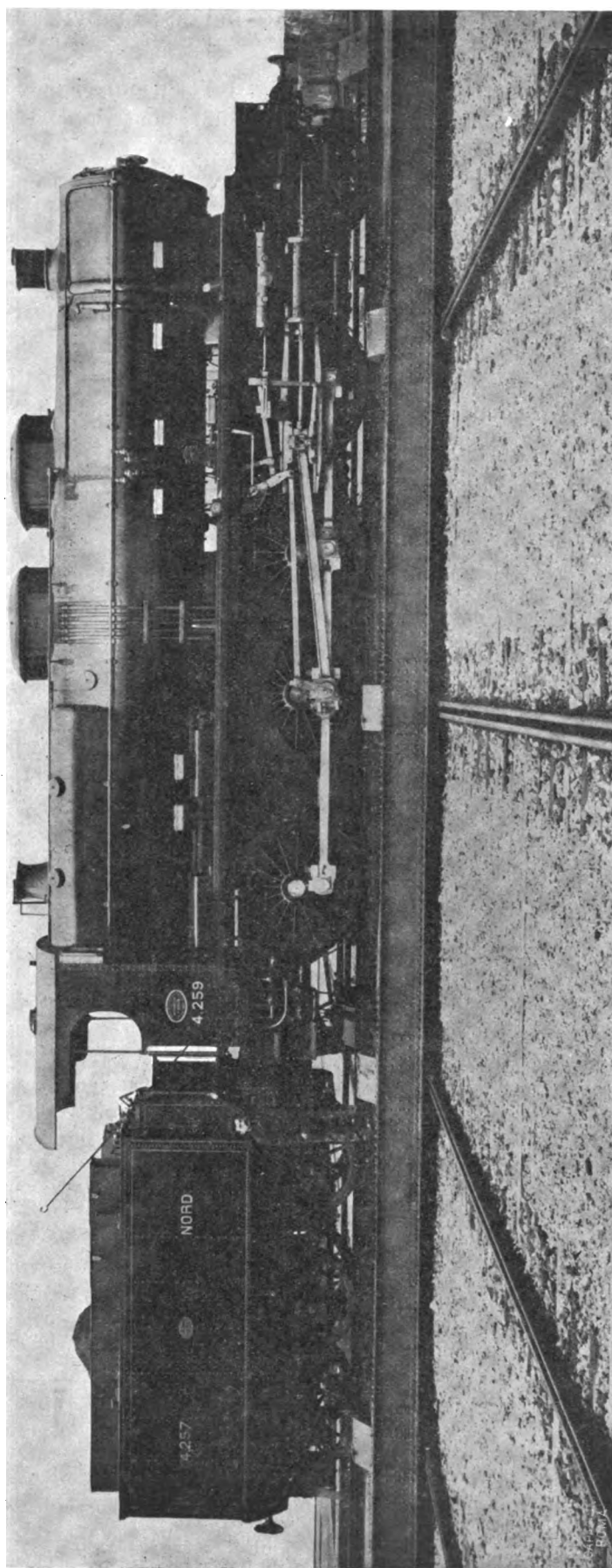



Fig. 2. — La locomotiva 1 D della Nord Francese.

stato unicamente quello di constatare l'aumento di potenza che, indipendentemente dall'economia di funzionamento, è possibile conseguire in confronto ad una macchina simile, ma a doppia espansione.

Tornando alla nuova macchina 1D (*Consolidation*) della Nord, essa ha anteriormente un *bissel* munito di molle di richiamo, suscettibile di una spostabilità trasversale di 55 mm. per parte.

Le molle di sospensione dei primi due assi accoppiati sono coniugate da un bilanciere, e similmente quelle degli ultimi due assi; tutte le ruote sono frenate, comprese quelle dell'asse portante.

Diamo qui appresso le dimensioni e i dati caratteristici della nuova locomotiva, riportando a fianco a titolo di confronto quelli concernenti la nuova locomotiva gruppo 745 dello Stato italiano, già pubblicata sulla *Rivista*, e quelli della locomotiva 1D della P. L. M. (tipo 1912) a 4 cilindri eguali e a vapore surriscaldato, già in servizio.

	Nord 1912 Serie 4161-4300	P. L. M. 1912 Serie 4175-4194	F. S. 1913 Gruppo 745
CALDAIA.			
Pressione di lavoro . . . . kg./cm.²	16	12	12
Dimensioni della griglia . . . . mm.	3233 × 996	3016 × 1022	2189 × 1600
Superficie della griglia . . . . m.²	3,22	3,08	3,50
Numero dei tubi bollitori	90 + 24	71 + 24 + 21	154 + 21
Diametro dei tubi bollitori (esterno) . . . mm.	70 (Serve) 133	70 (Serve) 133 55	52 133
Lunghezza dei tubi in contatto con l'acqua . »	4500	4250	5800
Superficie riscaldata del focolaio . . . . m.²	17,38	16,01	12
» » totale vaporizzante . »	212,98	176,74	192
» del surriscaldatore . . . . . »	45	41,42	50,5
MECCANISMO.			
Tipo del motore	Compound 4 cilindri De Glehn	Semplice espansione 4 cilindri	Semplice espansione 2 cilindri interni
Diametro dei cilindri A. P. . . . . mm.	420 × 2	460 × 4	580 × 2
» » B. P. . . . . »	570 × 2	—	—
Corsa degli stantuffi . . . . »	640 (A. P.) 700 (B. P.)	650	720
Diametro delle ruote motrici al contatto . »	1550	1500	1630
» » portanti . . . . . »	1040	1000	960
Scartamento totale . . . . m.	8,46	8,73	8,19
» rigido . . . . »	5,96	6,13	3,54 *
Peso aderente . . . . tonn.	72,1	63,8	58
Peso totale in servizio . . . . »	81,01	74,65	70
Peso a vuoto . . . . »	73,25	68,08	63

* Questa locomotiva è munita anteriormente del carrello italiano (tipo ex R. A.).

i. v.

ELIMINAZIONE DELLE PERTURBAZIONI

PRODOTTE DALL'ESERCIZIO DELLA TRAZIONE ELETTRICA SUI CIRCUITI TELEGRAFICI ESISTENTI LUNGO LA FERROVIA

(Redatto dall'Ispettore CASTELLI VITALE EGISTO per incarico del Servizio Movimento delle FF. SS).

Quando fu deciso di estendere alle linee Genova-Busalla e Torino-Modane il sistema di trazione elettrica a corrente alternata trifase, già in esercizio sulle linee della Valtellina e sul valico del Sempione, s'impose lo studio della sistemazione dei fili telegrafici e telefonici che occupavano le linee ferroviarie da elettrificarsi.

Ma per effettuare tale studio senza incertezze mancava un elemento importantissimo: la cognizione sicura delle cause delle perturbazioni che l'esercizio del detto sistema di trazione reca ai circuiti telegrafici i cui fili corrono in prossimità della ferrovia, perturbazioni spesso così intense da ostacolare e talvolta anche impedire la corrispondenza telegrafica col sistema Morse e da non permetterla affatto coi sistemi celeri, quali l'Hughes, il Wheatstone, il Baudot, ecc

Queste perturbazioni che si manifestarono sui circuiti telegrafici della Valtellina non appena le automotrici elettriche iniziarono le loro corse di prova, non si osservarono invece sui circuiti telefonici a doppio filo: fu ritenuto quindi, per analogia a quanto si verifica nelle tramvie elettriche urbane a corrente continua, che le perturbazioni fossero un effetto di correnti vaganti che dal binario passassero alle piastre di terra dei circuiti telegrafici.

In base a tale concetto furono escogitati diversi mezzi per eliminarle, od almeno attenuarle, senza però riuscire a resultati soddisfacenti, e finalmente fu deciso di togliere ai circuiti telegrafici il ritorno per la terra sostituendolo per ogni circuito con un filo metallico isolato. Attuato questo provvedimento, le perturbazioni cessarono e l'ipotesi delle correnti vaganti fu ritenuta avvalorata da simile resultato.

Successivamente i ritorni per la terra furono ripristinati, cambiando il sistema di trasmissione usuale a corrente intermittente con quello a corrente continua e portando l'intensità della corrente stessa ad un valore circa triplo del normale: le perturbazioni tornarono a manifestarsi, ma la corrispondenza poteva effettuarsi abbastanza regolarmente e pertanto non si fecero altri tentativi per migliorarla ancora.

* * *

Però l'Ufficio tecnico del Servizio movimento e traffico, cui incombeva lo studio delle nuove sistemazioni, non volle accettare senza beneficio d'inventario l'ipotesi suddetta, inquantochè l'entità delle perturbazioni osservate in Valtellina sembrava sproporzionata alla causa supposta e, d'altra parte, se realmente trattavasi di correnti vaganti, doveva essere possibile ed

anche non difficile di trovare qualche mezzo meno dispendioso del raddoppiamento dei fili per renderne l'effetto nocivo praticamente trascurabile.

Inoltre le nuove linee da elettrificarsi sarebbero state percorse da treni notevolmente più pesanti di quelli delle linee valtellinesi, e considerando poi che le nuove linee avevano forti pendenze, si doveva logicamente prevedere una maggiore intensità nelle perturbazioni.

Era quindi necessario di eliminare ogni incertezza al riguardo e perciò fu deciso di studiare *ex novo* la questione per dedurre dall'esame dei fatti le cause probabili delle perturbazioni e per combinare in pari tempo delle esperienze atte a verificare l'esattezza delle deduzioni stesse.

Le considerazioni e gli esperimenti fatti a questo scopo, formando l'oggetto principale della presente relazione, verranno esposti con un certo dettaglio.

* * *

Le perturbazioni che si osservavano in Valtellina consistevano in una vibrazione, sempre di ugual periodo, ma più o meno forte delle armature delle macchine Morse incluse sui circuiti influenzati, la quale produceva una serie di punti sulle striscie: detti punti, sovrapponendosi ai segnali Morse durante la trasmissione, li alteravano, rendendoli spesso inintelligibili. Era dunque evidente l'esistenza sui circuiti stessi di correnti estranee, di forma periodica e d'intensità variabile.

Le perturbazioni si manifestavano soltanto quando i treni circolavano, mentre, quando nessun treno era in moto, i circuiti non presentavano alcuna anormalità. Quindi esse non potevano resultare da un effetto d'induzione mutua elettrostatica, inquantochè le condutture primarie e secondarie della trazione, circolassero o no i treni, erano sempre sotto tensione; nè da un effetto d'induzione mutua elettromagnetica della primaria, perchè, anche a treni fermi, su questa si aveva sempre la corrente di magnetizzazione dei trasformatori.

Dimostrato in tal modo che le perturbazioni non potevano trovare la loro causa nelle tensioni primaria e secondaria e neppure nella corrente primaria, rimaneva provato per esclusione che esse erano prodotte soltanto dalla corrente secondaria.

Ora, la corrente secondaria non poteva esercitare la sua azione perturbatrice che in due soli modi, e cioè: per induzione elettromagnetica mutua, ed allora la sede della forza elettromotrice periodica indotta nei circuiti telegrafici era lungo il rispettivo filo di linea; oppure per conduttività del terreno interposto tra il binario sottostante al treno in moto ed una delle prese di terra dei telegrafi, ed allora la sede della forza elettromotrice medesima era precisamente in questa presa di terra.

Da tale diversità nelle sedi della forza elettromotrice periodica e dal fatto che l'impedenza del ritorno per la terra di un circuito telegrafico è piccolissima di fronte a quella del rimanente del circuito, consegue che nel primo caso la differenza del potenziale periodica tra le due prese di terra doveva essere pure piccolissima ed inoltre che il valore del potenziale in ciascuna presa doveva essere molto prossimo allo zero; mentre nel secondo caso la differenza di potenziale periodica tra le due prese di terra doveva pressochè uguagliare la totalità della forza elettromotrice agente, una presa — e precisamente quella lontana dal treno in moto — essendo a potenziale zero e l'altra ad un potenziale di pochissimo inferiore al valore della forza elettromotrice agente.

A maggiore intelligenza di queste ultime deduzioni, rappresentiamo coi due schemi delle fig. 1 e 2, rispettivamente il primo ed il secondo caso. Nel primo caso si può ritenere che le forze elettromotrici periodiche, indotte in ogni punto del filo telegrafico influenzato dalla corrente secondaria della trazione elettrica, diano una resultante rappresentata nello schema col segno $\backsim$, di valore efficace E, situata al centro del filo; nel secondo caso la forza elettromo-

trice medesima, di ugual valore E, ha sede nella piastra di terra prossima al treno in moto ed è rappresentata nello schema collo stesso segno ∽.

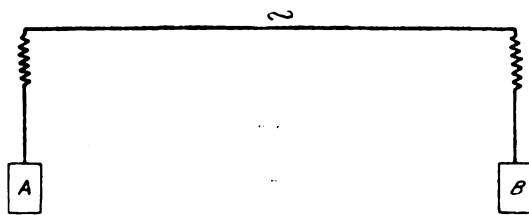
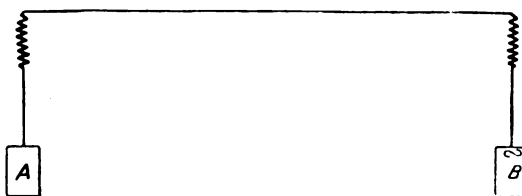



Fig. 1. Fig. 2.

Considerando come sinusoidale questa forza elettromotrice, essa darà origine ad una corrente perturbatrice pure sinusoidale ed il cui valore efficace I è calcolabile colla nota formola

$$I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + (2\pi n L)^2}}$$

ove R è la resistenza, L il coefficiente di autoinduzione del circuito telegrafico ed n la frequenza della forza elettromotrice.

Se ρ rappresenta la resistenza del terreno interposto tra le due piastre A e B, V_a il potenziale nella piastra A e V_b quello nella piastra B, si avrà evidentemente: nello schema della fig. 1

$$V_a - V_b = I\rho$$

ed in quello della fig. 2

$$V_a - V_b = I\sqrt{R^2 + (2\pi n L)^2} - I\rho$$

Ma pel fatto che ρ è picciolissimo di fronte a

$$\sqrt{R^2 + (2\pi n L)^2}$$

la prima differenza di potenziale è pressochè nulla e la seconda è di pochissimo inferiore ad

$$I\sqrt{R^2 + (2\pi n L)^2} = E$$

Inoltre, nel primo caso, supponendo la terra sostituita da un conduttore di resistenza ρ che colleghi le due piastre, si avrà al centro di esso conduttore, per ragioni di simmetria, un punto a potenziale zero e quindi i valori di V_a e di V_b tra i quali è compreso detto punto sono prossimi a zero, poichè la loro differenza è piccolissima; e nel secondo caso, il punto di potenziale massimo è evidentemente sulla piastra B, mentre la piastra A, circondata dal terreno non elettrizzato perchè lontano dal treno in moto, trovasi a potenziale zero.

* * *

L'ultima deduzione, che cioè il valore del potenziale della piastra di terra prossima al treno in moto doveva, nell'ipotesi delle correnti vaganti, essere prossochè uguale alla totalità della forza elettromotrice agente, applicata a quanto si osservava nell'ufficio telegrafico della stazione di Lecco, permise di concludere subito che le correnti vaganti non erano la causa principale delle perturbazioni.

A Lecco, ove fanno capo le linee Lecco-Milano, esercitata allora tutta con trazione a vapore, e Lecco-Colico, esercitata a trazione elettrica, si osservava che alla partenza di un treno elettrico erano notevolmente perturbati i circuiti telegrafici verso Colico, mentre quelli verso Milano lo erano pochissimo; inoltre si osservava che dopo un minuto o due dalla partenza le perturbazioni continuavano sui circuiti verso Colico, mentre sparivano completamente su quelli verso Milano.

Ora, se la sede della forza elettromotrice periodica fosse stata nella piastra di terra di Lecco, essendo esso ufficio finale su tutti i circuiti, queste forti differenze nelle perturbazioni non si sarebbero dovute verificare. Infatti, nell'ipotesi delle correnti vaganti, la forza elettromotrice periodica doveva essere uguale per tutti i circuiti che facevano capo alla terra influenzata e quindi le intensità delle correnti perturbatrici sarebbero dipese solo dalla impedenza di ogni circuito, mentre l'osservazione dimostrava che esse dipendevano invece dal percorso dei relativi fili di linea.

* * *

L'esame dei fatti conduceva dunque alla conclusione che le correnti vaganti non erano la causa principale delle perturbazioni e che esse erano dovute per la maggior parte alla induzione elettromagnetica mutua.

Allo scopo di verificare se tale conclusione era esatta ed al tempo stesso per determinare quantitativamente gli effetti prodotti da ognuna di dette cause, furono combinati ed eseguiti col concorso dell'Amministrazione dei RR. Telegrafi i seguenti esperimenti:

1° (fig. 3). Collegare in derivazione sulla presa di terra dell'ufficio di Lecco l'estremità di un filo telegrafico della linea Lecco-Milano (esercitata con trazione a vapore), ponendo a terra l'altra estremità nella stazione di Calolzio-Olginate ed osservare mediante un milliamperometro per corrente alternativa incluso su detto filo l'intensità della corrente periodica che

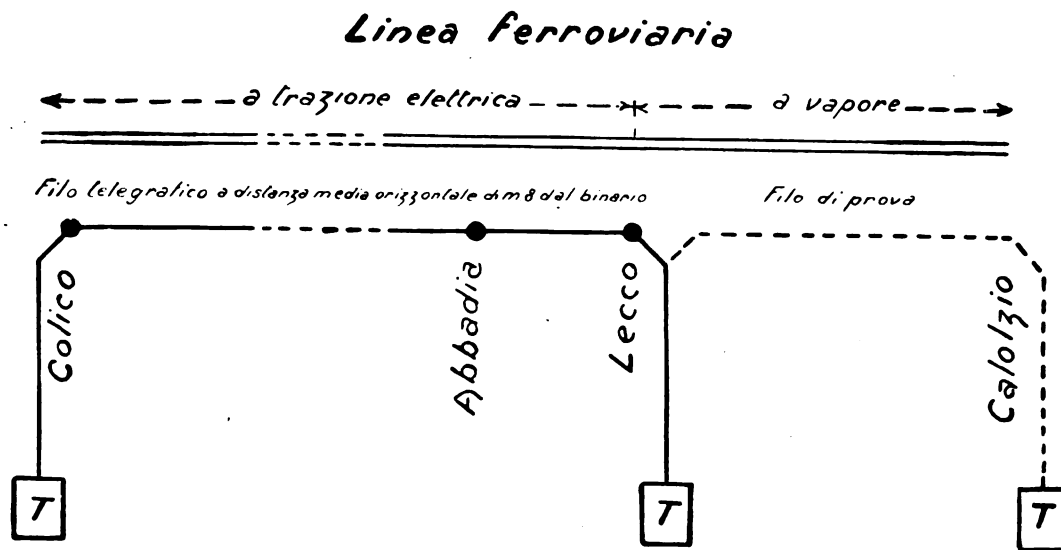



Fig. 3.

vi si manifestava durante la corsa di un treno elettrico da Lecco ad Abbadia. Chiamando R la resistenza del circuito di prova (filo telegrafico, terre e milliamperometro) e trascurandone l'induttanza evidentemente assai piccola, I_v la intensità più grande letta sul milliamperometro, il valore E_v della forza elettromotrice dovuta alle correnti vaganti si deduceva dalla formola

$$E_v = I_v \ R$$

2° (fig. 4). Includere sul circuito diretto Milano-Coira, il cui filo da Lecco a Colico segue la strada che costeggia il lago, la quale dista dalla ferrovia da 40 a 200 metri, un milliamperometro per corrente alternativa e dalle letture I_i di tale strumento, conoscendo la resi-

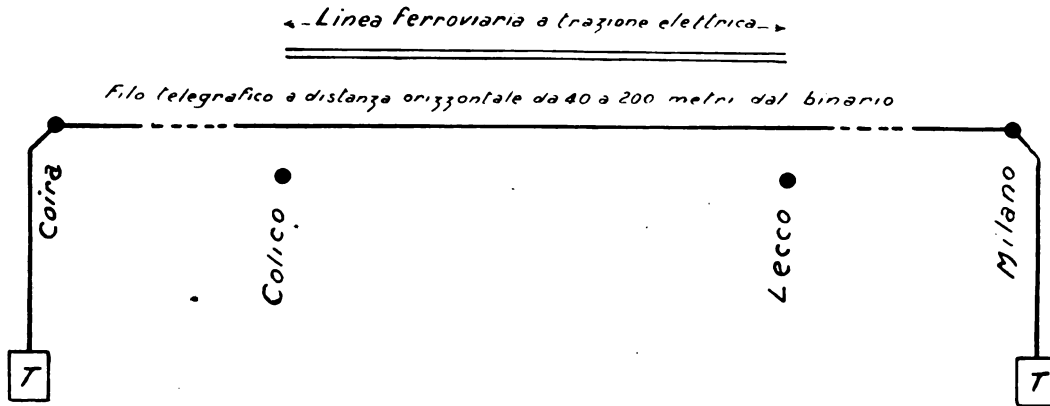



Fig. 4.

stenza R ed il coefficiente di autoindicazione L del circuito (apparati telegrafici compresi), ricavare il valore di E_i mediante la formola

$$E_i = I_i \sqrt{R^2 + (2 \pi n L)^2}$$

Le terre degli uffici di Milano e di Coira erano così lontane dalla ferrovia elettrificata da escludere ogni possibilità di effetti di correnti vaganti; onde la forza elettromotrice E_i che fosse risultata sul circuito doveva essere attribuita alla sola induzione elettromagnetica mutua.

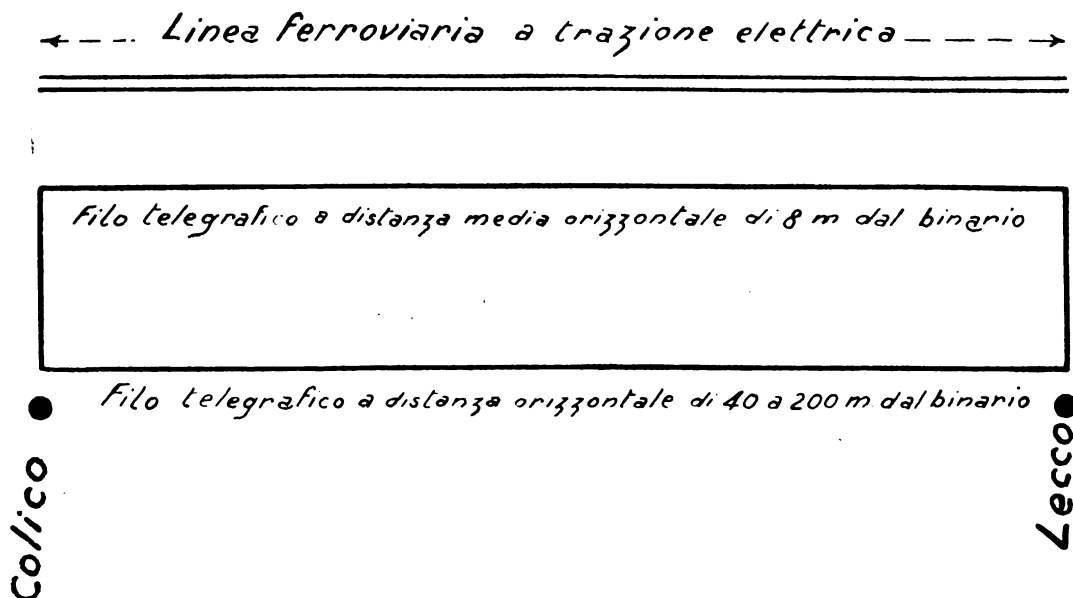



Fig. 5.

3° (fig. 5). Formare un circuito interamente metallico col tratto Lecco-Colico del filo precedente e con un filo ferroviario congiungente le stazioni medesime posto sulla sede ferro-

viaria ed includere in detto circuito il solito milliamperometro per corrente alternativa. Dalle indicazioni I_d di tale strumento, conoscendo la resistenza R_d del circuito, la cui induttanza era trascurabile, non comprendendo apparati telegrafici, si poteva ricavare il valore E_d della forza elettromotrice mediante la formola

$$E_d = R_d\, I_d$$

Considerato:

che i due fili predetti erano entrambi sottoposti alla induzione elettromagnetica mutua, ma che per la loro differente distanza dalla ferrovia, se nel primo (più lontano) si induceva una forza elettromotrice E_i, nel secondo (più vicino) la forza elettromotrice indotta E'_i doveva essere maggiore di E_i;

che queste forze elettromotrici essendo entrambe in ogni istante di ugual senso, agivano in opposizione nel circuito;

si deve concludere che

$$E_d = E'_i - E_i$$

Ovvio dire che le condizioni di isolamento dei circuiti dovevano essere provati con buon esito prima di effettuare gli esperimenti.

* * *

I risultati ottenuti coi suddetti esperimenti che furono più volte ripetuti nei giorni 13 e 14 novembre 1907, sono i seguenti:

Valore massimo raggiunto da $E_v = 5$ Volt
Id. id. id. da $E_i = 36$ id.
Id. id. id. da $E_d = 17$ id.

onde il valore massimo raggiunto da E'_i, ricavato dall'ultima formola fu di 53 Volt.

Questi risultati confermarono quanto era stato dedotto dall'esame dei fatti, che cioè la causa principale delle perturbazioni era l'induzione elettromagnetica mutua, mentre le correnti vaganti non producevano che effetti piccolissimi, di breve durata e facilmente eliminabili coll'allontanare di qualche centinaio di metri dalla ferrovia le prese di terra dei telegrafi.

* * *

Trattandosi di effetti di induzione elettromagnetica mutua, per eliminare radicalmente le perturbazioni non si conoscevano allora, nè si conoscono oggi che due soli mezzi: l'allontanamento dei fili dalla zona influenzata, oppure il loro raddoppiamento.

Altri mezzi di natura elettrica od elettromagnetica, citati in qualche rivista tecnica, che permettano di mantenere i fili sulla sede o in vicinanza della sede ferroviaria senza raddoppiarli e che non peggiorino le condizioni di funzionamento dei telegrafi, non risulta che abbiano sufficiente efficacia da poterli considerare come una soluzione generale, sia pure approssimata, del problema.

Col portare i fili telegrafici ad una distanza non minore di due chilometri dalla ferrovia si può ritenere che essi vengano a trovarsi fuori della zona influenzata. Questa soluzione è ovviamente la migliore dal punto di vista elettrico e deve essere preferita pei circuiti a lungo percorso, che non potrebbero essere mantenuti sulla sede ferroviaria, raddoppiandone il filo nella sola tratta influenzata, senza impiantare delle traslazioni (almeno una) nei punti di passaggio dal filo semplice al filo doppio.

Ora, le traslazioni non vengono ammesse per tutti i circuiti, sia perchè alcuni sistemi di telegrafi celeri non le consentono, sia perchè i circuiti comprendendo già una traslazione, non potrebbero funzionare applicandovene una seconda.

Inoltre, considerando che i circuiti a lungo percorso collegano in generale degli uffici importanti con orario permanente, e che le traslazioni devono essere sorvegliate, si comprende come esse non possano impiantarsi che in località aventi ufficio telegrafico pure con orario permanente e che, in conseguenza, spesso si renderebbe necessario di prolungare la tratta a filo doppio per raggiungere una di queste località.

I circuiti telegrafici ferroviari nei quali siano incluse le stazioni situate lungo la ferrovia elettrificata, o quelli di controllo dei segnali posti sulla ferrovia medesima devono per necessità avere i rispettivi fili di comunicazione sulla sede od in prossimità della sede ferroviaria e pertanto occorre munirli di ritorno metallico isolato posto sulla medesima palificazione ed il più vicino possibile al rispettivo filo di andata, affinchè l'induzione si eserciti in uguale misura sui due fili di ogni circuito.

L'impianto dei fili di ritorno è più economico del trasporto della linea fuori della zona influenzata, semprechè la palificazione possa contenere un doppio numero di fili, anche se sia necessario rinforzarla per renderla atta a sostenere il maggior peso e spostarla di pochi metri dalla sede ferroviaria per far posto ai sostegni dei conduttori della trazione elettrica.

In diversi casi però la topografia della linea od il fatto che il terreno prossimo alla ferrovia è occupato da altre palificazioni per trasporti di energia, non consentono di effettuare gli spostamenti occorrenti, ed allora si rende necessario di consigliare i fili raddoppiati in cavo per parte o per tutto il percorso.

I cavi aerei sono più economici di quelli sotterranei, ma questi ultimi presentano una sicurezza notevolmente maggiore, inquantochè escludono la possibilità di contatti colla linea della trazione in caso di rotture dei conduttori, sono maggiormente protetti, essendo armati e sotterrati, contro eventuali lesioni ed infine non invogliano i malevoli a danneggiarli perchè invisibili.

In base ai criteri ed alle considerazioni suesposti sono state concretate le nuove sistemazioni che sommariamente si passa a descrivere.

* * *

Linea Genova-Busalla. — Sulla linea Genova-Busalla, prima dell'elettrificazione esisteva una palificazione telegrafica portante quattordici fili, appartenenti ad altrettanti circuiti telegrafici, dei quali cinque ferroviari e nove dei RR. Telegrafi. Detta palificazione seguiva la sede ferroviaria da Sampierdarena a Montanesi e la strada provinciale da Montanesi a Busalla.

La tratta in sede ferroviaria doveva essere spostata, perchè in quasi tutto il suo percorso cadeva sul tracciato dei sostegni della linea di contatto della trazione elettrica ed in alcuni punti anche sul tracciato della linea primaria di trasmissione dell'energia alle sottostazioni di trasformazione.

Perchè i nove fili dei RR. Telegrafi facevano tutti capo a Genova nell'ufficio telegrafico centrale della città, fu deciso di portare detti fili a Busalla mediante una nuova palificazione, che partendo dall'ufficio stesso, attraversasse la ferrovia nella stazione di Genova P. Brignole e quindi passando per la valle del Bisagno, si allacciasse al di là della stazione di Busalla alla palificazione esistente.

Su questa nuova linea, il cui tracciato era evidentemente tutto fuori della zona influenzata dalla trazione elettrica, furono istradati anche tre fili ferroviari appartenenti a circuiti di lungo percorso.

La palificazione esistente sulla sede ferroviaria fu opportunamente spostata ed i suoi quat-

tordici fili vennero utilizzati per costituire dei circuiti ferroviari con ritorno metallico isolato per telegrafi e telefoni, parte dei quali comprendenti l'intera tratta e parte più o meno frazionati.

In alcune tratte ove la ristrettezza dello spazio non permetteva spostamenti della palificazione, i quattordici fili vennero convogliati in cavo multiplo areo rivestito di piombo e sospeso a corde di acciaio zincato.

Sempre per la ristrettezza dello spazio, nella tratta Sampierdarena-Montanesi, non fu possibile di effettuare tutti gli spostamenti in una misura tale da escludere qualsiasi possibilità di contatti tra i fili telegrafici ed i conduttori della trazione elettrica in caso di rotture di questi o di quelli, e perciò si rese necessario lo studio di un dispositivo speciale atto a garantire l'incolumità dei telegrafisti, qualora in seguito ad un contatto si propagassero sui fili telegrafici delle alte tensioni alternative.

A questo scopo fu combinato ed adottato un sistema di *relais* speciali, mediante il quale gli apparati telegrafici di trasmissione e di ricevimento rimangono sempre isolati elettricamente dai rispettivi fili di linea.

Alcuni fili portati da palificazioni separate e congiungenti la stazione di Genova con quelle limitrofe, non presentavano possibilità di contatti coi conduttori della trazione elettrica che in una o due tratte brevi del loro percorso. Questi fili nelle tratte suddette furono convogliati in cavo armato sotterraneo, dello stesso tipo di quello adottato per la linea del Fréjus e del quale parleremo in seguito, per renderli completamente immuni da ogni pericolo di contatto, e quindi, seguendo sostegni sempre separati da quelli degli altri fili non immuni da pericolo, vennero collegati agli apparati senza l'interposizione dei *relais* speciali.

Nella previsione poi della elettrificazione della linea da Sampierdarena a Genova P. Brignole furono tolti anche da quella tratta tutti i fili dei RR. Telegrafi provenienti dalla riviera di ponente. Per tali fili venne costruita una nuova linea aerea, fuori della zona influenzata, da Sestri Ponente a Genova P. Brignole, secondo un tracciato in piena campagna, linea che a Rivarolo attraversa il Polcevera e la ferrovia.

* * *

Linea Torino-Modane. — Sulla linea da Torino a Modane, prima dell'elettrificazione esistevano sulla sede o nelle immediate vicinanze della sede ferroviaria e per l'intera tratta cinque fili dei RR. Telegrafi e tre della ferrovia. Inoltre, sulla tratta Torino-Bussoleno e sempre in sede ferroviaria vi erano altri tre fili dei RR. Telegrafi che poi a Bussoleno abbandonavano la ferrovia da elettrificarsi e mediante un'altra palificazione, posta fuori della zona influenzata, raggiungevano Modane seguendo il tracciato Susa-Passo del Cenisio.

D'accordo col nostro Ministero delle Poste e Telegrafi e coll'Amministrazione dei Telegrafi Francesi fu deciso:

1° di portare su quest'ultima palificazione da Bussoleno a Modane i cinque fili dei RR. Telegrafi prima citati, i quali al pari dei tre ultimi appartenevano a circuiti internazionali di lungo percorso, sottraendoli così all'influenza della trazione elettrica per la tratta Bussoleno-Modane, visto che per ora l'elettrificazione non si faceva che su quella tratta;

2° di impiantare una linea di riserva tutta in sede ferroviaria sulla tratta stessa, costituita da cinque coppie di fili, e di portare a dieci sulla tratta Torino-Bussoleno i fili dei RR. Telegrafi.

Quindi i RR. Telegrafi avrebbero avuto a disposizione otto fili semplici non influenzati da usarsi normalmente, oppure cinque coppie di fili colle quali potevano, in caso di guasti alla linea fuori ferrovia, attivare altrettanti circuiti a doppio filo.

Sulla sede ferroviaria dovevano dunque impiantarsi da Bussoleno a Modane cinque coppie di fili pei RR. Telegrafi e tutte le altre coppie occorrenti per formare i circuiti ferroviari telegrafici, telefonici e del segnalamento.

In detta tratta, comprendente molte gallerie, la topografia della linea non permetteva spostamenti delle palificazioni esistenti, le quali, d'altra parte, non potevano restare ove si trovavano perchè cadevano nella zona da occuparsi coi conduttori primari e secondari della trazione elettrica e coi relativi sostegni.

Non vi era quindi altro mezzo che quello di convogliare i fili stessi in cavo per l'intera tratta e di demolire ogni palificazione ingombrante la ferrovia.

Fu scelto per maggior sicurezza un cavo sotterraneo di tipo telefonico multiplo, costituito da coppie di conduttori in rame rivestiti di carta impregnata con miscela isolante.

Detto cavo è reso impermeabile da un rivestimento di piombo ed è protetto meccanicamente da un'armatura di due nastri di ferro ricoperto di juta incatramata.

Esso comprende trenta coppie di conduttori nella tratta Chiomonte-Modane e ventidue coppie nella tratta Bussoleno-Chiomonte.

L'impianto sulla rete Nord-Milano dell'illuminazione delle carrozze

mediante l'acetilene disciolto

(Redatto dall'Ing. PIETRO CASATI per incarico della Direzione delle Ferrovie Nord-Milano).

Fra le prime e più importanti applicazioni dell'acetilene disciolto nell'acetone eseguite in Italia v'è quella dell'illuminazione delle carrozze ferroviarie delle Ferrovie Nord-Milano.

Con questo sistema si è risolto il problema di ottenere una buona luce senza eccessiva spesa per l'adattamento delle carrozze già illuminate ad olio.

Trascorso ora il primo anno di esercizio, i dati statistici ne mettono in evidenza anche i vantaggi economici.

L'intensità di luce nell'interno delle carrozze, riferendoci al mq. di superficie di pavimento, va da un minimo di candele 1,7 ad un massimo di 3,9 impiegando becchi da 13, 15, 18 $^1/_2$, 20 litri all'ora, corrispondenti rispettivamente a 15, 18, 20, 30 candele.

Sulle 113 carrozze ora in servizio con tale sistema si sono installati 6490 litri-ora così suddivisi:

1773	sulle	carrozze	di prima classe
3345	»	»	» seconda classe
1156	»	»	miste di prima e di seconda classe
216	»	»	di terza classe.

Si ha così una media di 58 litri-ora per carrozza.

Il numero delle fiamme è di 488 così ripartite:

129	sulle	carrozze	di prima classe
254	»	»	» seconda classe
87	»	»	» prima e seconda classe
18	»	»	» terza classe.

Basandoci sull'orario invernale 1911-1912 risulta aversi 30 gruppi di treni giornalieri con treni illuminati.

In media ogni treno si può ritenere costituito da 6 vetture ed un bagagliaio. Ora delle 6 carrozze, metà sono illuminate ad acetilene e metà ad olio,

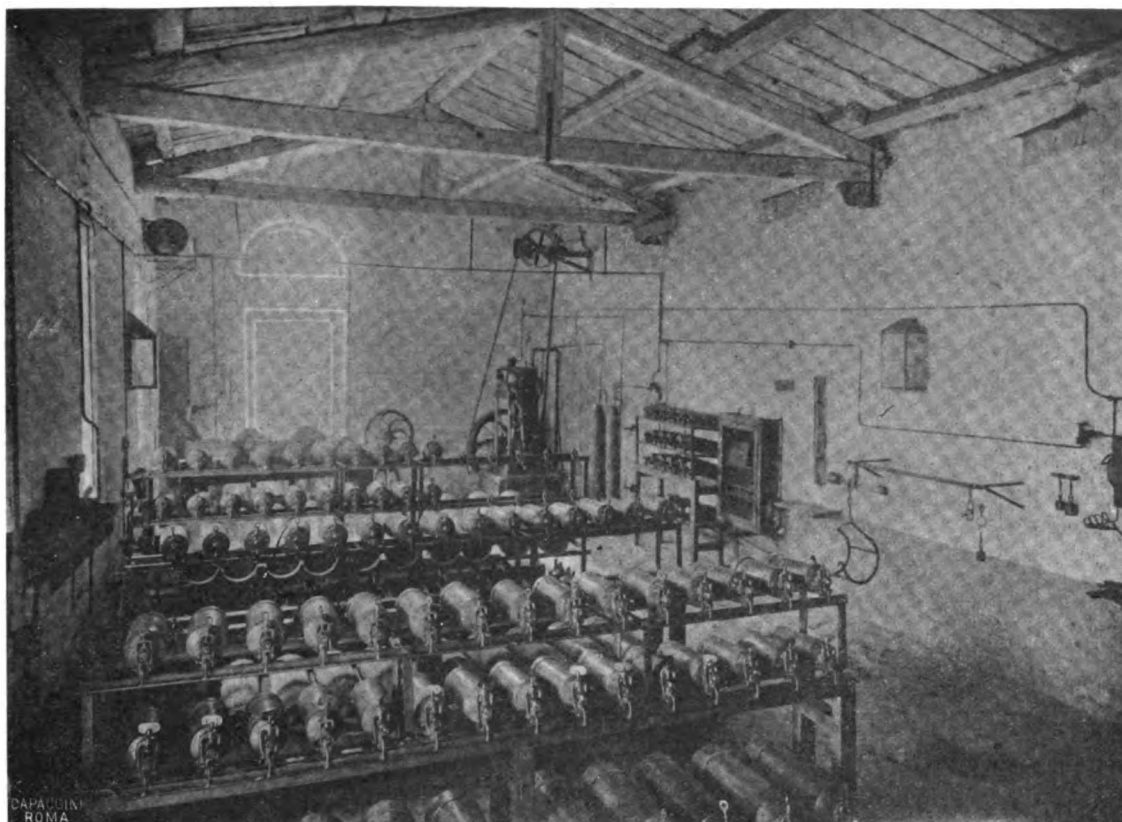



Fig. 1. — Stazione di carica dei recipienti d'acetilene disciolto.

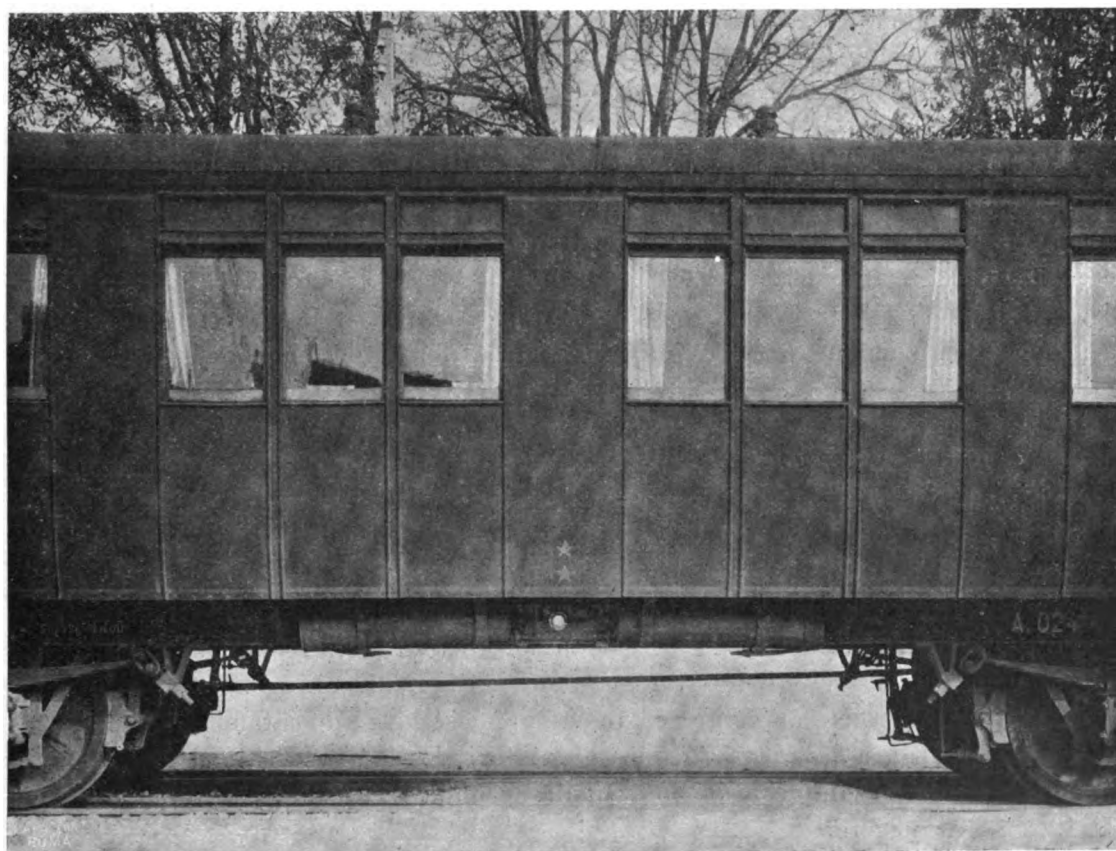



Fig. 2. — Applicazione dei recipienti ad una carrozza.

con un complessivo di 123 ore d'illuminazione al giorno e cioè una media di ore 4,1 per gruppi di treni.

Se dal totale delle 113 carrozze si tolgono quelle stazionanti in rimessa e quelle in riparazione nell'Officina, risulta aversi in circolazione nella stagione invernale 100 carrozze di prima e di seconda classe. La prestazione media giornaliera di ogni carrozza è di ore 3,69.

Nella stagione estiva si ha una diminuzione di illuminazione di circa $^2/_3$ e perciò si può ritenere che la prestazione media annuale di ogni carrozza sia di ore 2,46.

Il numero di carrozze-ore annuo è quindi di 89.790, con un'erogazione di acetilene di litri-ore 5.588.880; le candele-ora corrispondenti sono 8.383.320.

Dalla spesa annuale per acetilene si desume essere di L. 0,0020 il costo di ogni candela-ora e se vi aggiungiamo una spesa di L. 0,0001 per la manutenzione dei recipienti e quella di L. 0,001 per la mano d'opera, il costo totale per candela-ora è di L. 0,0031.

Il gas acetilene viene fornito alla Nord-Milano dalla Società d'Imprese di illuminazione di Roma che provvede al caricamento dei recipienti mediante la sua Officina succursale di Milano.

Detti recipienti sono appositamente costruiti e sono stati collaudati dal l'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato.

Le stazioni di caricamento mediante acetilene disciolto possono essere di diversa potenzialità. Una stazione di potenzialità media può fornire circa 6 mc. all'ora di acetilene disciolto assorbendo l'energia di circa 2 HP.

Essa comprende: un generatore, una serie di depuratori, un compressore, un separatore d'olio, una serie di accumulatori di acetilene e le rampe di caricamento dei recipienti.

Il generatore è un apparecchio che può essere di vario tipo; ma uno dei migliori è quello a caduta di carburo, capace di sviluppare, senza riscaldarsi oltre i limiti consentiti, i 6 mc. richiesti. La campana, da esso separata, è della capacità di circa 15 mc.

La serie di depuratori è sommamente necessaria, perchè per l'acetilene disciolto si richiede una previa epurazione meccanica e chimica, ed un disseccamento rigoroso.

Perciò la serie in parola è costituita da un essicatore a carburo di calcio, da un depuratore ad hératol, da un essicatore e depuratore di acidi a calce viva e da un filtro meccanico a fibra di legno.

L'hératol è una soluzione di acido cromico, mescolato a kieselguhr. Lo scopo principale di detta sostanza è l'eliminazione dal gas acetilene dell'idrogeno fosforato. Essa agisce per ossidazione trasformandolo in acido fosforico, il quale resta diluito nella massa. In media praticamente per una buona depurazione occorrono 2,5 kg. di hératol per ogni 100 kg. di carburo.

Il compressore è una pompa a due tempi costruita appositamente per l'acetilene; nella prima fase il gas è portato dalla pressione di 13 cm. (della campana) a quattro o cinque atmosfere; nella seconda da questa pressione all'altra di 12 a 15 atmosfere.

Dal compressore il gas, prima di essere immagazzinato nei recipienti, passa pei separatori d'olio, che hanno per iscopo di sbarazzare l'acetilene dall'olio lubrificante che esso porta con sè dal compressore.

Il detto separatore è costituito da due cilindri di acciaio; il gas arrivando dalla parte inferiore del primo monta lentamente nel cilindro dove l'olio cade in basso in goccioline; giunto all'estremità superiore il gas è condotto alla base del secondo cilindro dove subisce una depurazione finale.

Gli accumulatori non sono indispensabili; essi costituiscono il volano che permette di far fronte agli sbalzi di produzione; quando il numero di bottiglie da caricare non è grande, l'eccesso di gas compresso si immagazzina negli accumulatori; allorchè invece il numero delle bottiglie in carica è molto forte, gli accumulatori aiutano il compressore. Di più gli accumulatori rendono possibile la carica delle bottiglie durante la notte senza bisogno di far funzionare la pompa.

Le bottiglie sono disposte per il caricamento sopra apposite rampe di legno e collegate mediante raccordi a staffa.

I vuoti lasciati dalla materia porosa nelle bottiglie sono circa il 50 $^0/_0$ della capacità totale; la quantità di acetone necessaria per la prima carica di una bombola è circa il 43 $^0/_0$, ossia litri 13, equivalenti a km. 10,400 per le bombole da 30 litri; litri 6,5 pari a kg. 5,200 per le bombole di 15 litri; litri 1,5 pari a kg. 1,200 per le bombole da 3,5 litri.

La quantità di acetilene immagazzinata teoricamente risulta superiore a quella pratica, talchè si hanno litri 3000, 1500, 350 rispettivamete per le bombole di litri 30, 15, 3, 5 alla temperatura di 15° ed alla pressione di 10 atmosfere. Questa pressione può aumentare coll'aumento di temperatura e con la diminuzione della dosatura di acetone fino a raggiungere un massimo dalle 15 alle 16 atmosfere; sopportabilissime da bombole costruite per resistere a 60 atmosfere.

Durante la scarica delle bombole si ha perdita di acetone, ma non tale da dover ridosare ogni bombola ad ogni ricarica di acetilene; generalmente soltanto quando la perdita raggiunge il 10 $^0/_0$ della quantità iniziale, si procede ad una nuova dosatura. Dalle esperienze fatte questa perdita per ogni scarica varia secondo le dimensioni delle bombole, e cioè si avrebbero grammi 65 per le bombole da 30 litri; grammi 75 per quelle da 15 litri e grammi 200 per le bombole da litri 3,5.

Nel locale di deposito dei recipienti carichi e vuoti della stazione Milano-Nord vi è un quadro che serve a registrare le valvole di riduzione.

Sul quadro stesso viene letta direttamente in millimetri d'acqua la pressione del gas all'uscita dei becchi.

Su ciascuna carrozza vengono opportunamente montati, con staffe d'attacco ai longaroni, due recipienti della capacità di 30 litri, sicchè ogni carrozza in media è provveduta di circa 6000 litri di gas acetilene disciolto.

Tra i due recipienti è situata la valvola di riduzione di pressione e davanti ad essa il manometro che indica la pressione del gas nell'interno dei recipienti.

Questi debbono essere aperti separatamente, ma, volendo, possono essere aperti contemporaneamente.

Il gas, dopo aver attraversato la valvola di riduzione, viene condotto ai singoli becchi mediante una tubazione che, salendo verticalmente fra le pareti della cassa della carrozza, fino sul tetto, viene colà opportunamente diramata. I becchi sono racchiusi nelle sottocoppe di vetro e separati così dall'ambiente interno.

L'apertura del recipiente in servizio si fa da terra aprendo con apposita chiave la valvola di chiusura che trovasi sul collo del recipiente stesso; un secondo rubinetto di intercettazione sul tratto ascendente della tubazione permette di immettere od intercettare dall'interno della carrozza il gas ai beccucci delle lampade ed in qualunque momento.

Questo sistema di illuminazione ci sembra meritevole di vasta adozione sulle ferrovie secondarie per la semplicità dell'applicazione, per la poca importanza degli impianti richiesti ed anche per la spesa, la qualità e quantità della luce.

STUDI E COSTRUZIONI DI NUOVE LINEE FERROVIARIE

EFFETTUATI DALLA SOCIETÀ PER LE FERROVIE ADRIATICO-APPENNINO

E LORO AVANZAMENTO ALLA FINE DELL'ANNO 1912[1]

Rete Adriatico-Sangritana.

(Scartamento 0,950).

È composta:

della linea *S. Vito-Lanciano-Castel di Sangro* lunga	km.	103,998
e delle seguenti diramazioni:		
Ortona a mare-Biforcazione Crocetta	»	38,696
Archi-Atessa	»	8,000
Totale lunghezza . . .	km.	150,694

Il progetto esecutivo dell'intera linea è stato definitivamente approvato dal Ministero dei Lavori Pubblici.

Agli effetti della costruzione ed apertura all'esercizio, la linea è stata divisa in 9 tronchi.

L'esecuzione delle opere è stata affidata all'Impresa Besenzanica.

Lo stato d'avanzamento delle opere dei vari tronchi alla fine del 1912 era il seguente:

I Tronco. — Da Ortona Porto ad Orsogna, lunghezza km. 23,921, aperto all'esercizio il 10 novembre 1912; durata della costruzione mesi 20.

II Tronco. — Da Orsogna alla Biforcazione Crocetta (incrocio con la linea S. Vito-Lanciano-Castel di Sangro), lunghezza km. 14,775:

a) tratto da Orsogna a Guardiagrele, lunghezza km. 4,388, aperto all'esercizio il 10 novembre 1912; durata della costruzione mesi 10;

b) tratto da Guardiagrele alla Biforcazione Crocetta, lunghezza km. 10,387. I lavori vennero iniziati nel mese di settembre 1911. Costruita per quattro quinti la piattaforma stradale e fabbricati.

III Tronco. — Da S. Vito Marina a Lanciano, lunghezza km. 17,020, aperto all'esercizio il 1° agosto 1912; durata della costruzione mesi 17.

[1] A seguito dello stato di avanzamento delle costruzioni affidate alla Direzione generale delle Ferrovie di Stato, pubblicato nel fascicolo del 15 gennaio u. s., possiamo ora dare — grazie alla sollecitudine del ch.mo nostro socio comm. Besenzanica — consimili notizie riguardanti la rete Adriatico-Sangritana e quella del Vastese.

Ci auguriamo che l'esempio del nostro cortese collega venga seguito dalle altre Amministrazioni private. (*N. d. R.*).

- COROGRAFIA -
Scala Km: 5 4 3 2 1 0 5 10
LEGGENDA
F. S. esistenti
F. A. A
in esercizio
" costruzione
" progetto
MARE ADRIATICO
Pescara
Francavilla al mare
Ortona a Mare
S. Vito
Pianella
CHIETI
Manoppello
Tollo
Crecchio
Arielli
Villarielli
Treglio
Filetto
Orsogna
LANCIANO
Fossacesia
Guardiagrele
Castelfrenlano
S. Eusanio
CROCETTA F. BIFORC.ne
Torino di Sangro
Paglieta
Casalbordino
Pollutri
P. della Penna
Caramanico
Casoli
Altino
Perano
Archi
VASTO
Fara
Roccascalegna
Atessa
Monteodorisio
Capello
S. Salvo
Torricella Peligna
Bomba
Casalanguida
Gissi
Carpineto
BIFOR.ne GISSI
S. Buono
Termoli
Palena
Colledimezzo
Villa S. Maria
Civitaluparella
Fallo
Quadri
Rojo
Palmoli
BIFOR.ne PALMOLI
Tufillo
Carunchio
Fraine
Montenero
Guglionesi
Palata
Celenza sul Trigno
Montefalcone del Sannio
Castiglione M. Marino
S. Giovanni
Ateleta
C. del Giudice
Capracotta
Roccavivara
Brimione
Schiavi
Agnone
Cinquemiglia
S. Pietro Avellana
Vastogirardi
Castel di Sangro
Trivento
Civitacampomarano
LARINO
Casacalenda
Salcito
S. Biase
S. Angelo
Carovilli
Forli del Sannio
Roccasicura
Pescolanciano
Pietracupa
Fossalto
Bonefro
Castellone Volturno
Montagano
Castropignano
S. Elia
Frosolone
S. Giovanni in Galdo
ISERNIA
S. Elena
CAMPOBASSO
Celenza
Spinete
Baranello
Cantalupo
Vinchiaturo
Jelsi
Riccia
S. Massimo
Bojano
Sepino
F. Saline
F. PESCARA
F. Alento
F. Foro
F. Dentolo
F. Moro
Sangro
F. Osento
T. Sinello
T. Treste
F. Trigno
T. Aventino
F. Sangro
F. Biferno
T. Cigno
Il Rio
T. Sente
Verrino
T. Trigno
T. Vandra
T. Tappino
F. VOLTURNO
Fortore
I. TR.
II. TR.
III. TR.
IV. TR.
V. TR.
VI. TR.
VII. TR.
VIII. TR.
IX. TR.

IV Tronco. — Da Lanciano alla Biforcazione Crocetta, lunghezza km. 10,209.

I lavori vennero iniziati nel mese di agosto 1912:

a) tratto da Lanciano a Castelfrentano, lunghezza km. 5,940. Lavori eseguiti per circa otto decimi del totale;

b) tratto da Castelfrentano alla Biforcazione Crocetta, lunghezza km. 4,269. Lavori eseguiti per circa due quinti.

V Tronco. — Dalla Biforcazione Crocetta a Casoli, lunghezza km. 14,025. I lavori vennero iniziati nel mese di settembre 1912. Eseguiti per circa una metà del totale.

VI Tronco. — Da Casoli ad Atessa, lunghezza km. 14,115. I lavori vennero iniziati nel mese di settembre 1912:

a) tratto Casoli-Archi, lunghezza km. 6,115. Lavori eseguiti per circa quattro quinti del totale;

b) diramazione Archi-Atessa, lunghezza km. 8,000. Compiute le espropriazioni.

VII Tronco. — Da Archi a Villa S. Maria, lunghezza km. 19,906. Compiute le espropriazioni.

VIII Tronco. — Da Villa S. Maria ad Ateleta, lunghezza km. 21,723. Eseguite le espropriazioni per nove decimi del totale.

IX Tronco. — Da Ateleta a Castel di Sangro, lunghezza km. 15,000. Eseguite le espropriazioni per nove decimi del totale.

Rete del Vastese.

(Scartamento 0,950).

È composta:

della linea Vasto (stazione F. S.)-Boiano (stazione F. S.) lunga . . . . km. 120,200

e delle seguenti diramazioni:

Vasto-città al porto di Punta Penna . . . . » 6,200

Atessa (stazione della costruenda rete Adriatico-Sangritana) alla Biforcazione di Gissi (della Vasto-Boiano). . . . . » 28,000

Biforcazione di Palmoli (della Vasto-Boiano) ad Agnone-città (stazione della costruenda linea Agnone-Pescolanciano, scartamento 0,950) . . . . » 40,750

Totale lunghezza . . . km. 195,150

Per questa rete è in preparazione il progetto per la domanda di concessione.

Lo stato d'avanzamento degli studi alla fine di dicembre 1912 era il seguente:

Rilievi tacheometrici: iniziati nell'aprile 1912; ultimati nel dicembre 1912.

Preparazione dei piani quotati: ultimati per nove decimi dello sviluppo complessivo del tracciato.

INFORMAZIONI E NOTIZIE

ITALIA.

Le ferrovie della Libia.

Il giorno 11 corrente è stato ultimato il tronco Suani-Beni-Aden-Azizia lungo km. 21,2 esclusi i raddoppi: la costruzione di esso fu iniziata il 14 gennaio scorso appena ultimato il tronco precedente, e fu portata a compimento in 29 giorni. I lavori per la costruzione della sede stradale e per la posa dell'armamento procedettero in ragione di m. 727 al giorno. La distanza complessiva da Tripoli-porto ad Azizia è di km. 53,542.

La direttissima Bologna-Firenze.

Veniamo informati che nella seduta di lunedì prossimo (17) della Camera dei Deputati l'on. Ministro Sacchi risponderà alle varie interrogazioni presentate sulla questione della direttissima Bologna-Firenze, di cui noi pure ci siamo occupati nel fascicolo del gennaio scorso.

Siamo certi che le dichiarazioni dell'on. Ministro — avvalorate da dati di fatto ineccepibili e da considerazioni tecnico-economiche di molto valore — varranno a dissipare tutti gli equivoci, e ad assicurare che la costruzione dell'importantissima ferrovia non subirà ulteriori ritardi.

Ferrovia direttissima Roma-Napoli.

Nelle ultime sue adunanze il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha ritenuto meritevoli d'approvazione i progetti esecutivi di altri 3 lotti della ferrovia direttissima Roma-Napoli, compilati dalla Direzione generale delle Ferrovie dello Stato, e cioè:

LOTTO VI del tronco *Roma-Fiume Amaseno*, compreso tra la progress. 50.260,92 sulla sponda destra del Vallone di Cisterna allo egresso della stazione omonima e la progressiva 59.985,65, che corrisponde a m. 432 dalla sponda sinistra del fiume Teppia. Il tratto è quindi lungo m. 9724,73, di cui m. 9549,09 in rettifilo e il resto in curva; la pendenza varia dal 5 al 7,50 ‰. Due sono le opere d'arte maggiori che s'incontrano lungo il tronco in parola, cioè un ponte in muratura di m. 10 con volto a tutto sesto sul Vallone di Cisterna e un ponte a piattabanda in cemento armato di m. 7,70 di luce sul torrente Teppia. Oltre queste opere principali sono pure progettati: due sottovia a volto della luce ciascuno di m. 3; n. 4 cavalcavia, di cui due a volto retto della larghezza rispettiva di m. 4 e m. 3 fra i parapetti, uno obliquo

a travata metallica della larghezza di m. 5,57 per la via Appia, e un altro pure obliquo in cemento armato largo m. 8 sul retto per la strada provinciale Ninfina; n. 18 acquedotti a tipo normale della luce variabile da uno a due metri. Le case cantoniere doppie sono 6. L'ammontare totale per l'esecuzione del lotto ascende a L. 2.990.000, di cui L. 1.632.000 per lavori da appaltare.

LOTTO I del tronco *Formia-Minturno* costituito dal solo ampliamento della stazione di Formia, per un importo complessivo di L. 1.300.000 di cui L. 580.000 per L. 1.632.000 per lavori da appaltare

LOTTO VII del tronco *Minturno-Napoli*, che ha origine alla progressiva 53.869,16 a circa metà della galleria di Monteleone e termina alla progressiva 63.366,54 in vicinanza della Villa Filangieri sull'altipiano sovrastante la città di Pozzuoli; la sua lunghezza totale perciò è di m. 9497,38, di cui m. 6980,05 in rettilineo e m. 2517,33 in curva di raggio m. 1000, coi rettifili, tra curve di flesso contrario, aventi un minimo superiore a m. 500. Il tracciato si svolge per m. 2388,22 in orizzontale e per m. 7109,16 mediante livellette che nei tratti allo scoperto raggiungono la pendenza massima dell'8 $^0/_{00}$ e in galleria il 7,50. Le gallerie comprese nel presente lotto sono due: Monteleone e Montagna Spaccata; ma la prima, come abbiamo accennato, vi appartiene soltanto per m. 960,15, di cui m. 634,12 in rettilineo e m. 326,03 in curva di raggio m. 1000. La seconda invece, lunga m. 396,40 è tutta in curva dello stesso raggio.

Anche le opere d'arte maggiori del lotto in parola sono due, cioè: un ponte-sottopassaggio obliquo a tre arcate di luce obliqua di m. 6,58, corrispondente a una luce retta di m. 5 ciascuna, sull'alveo della Bonifica nel piano di Quarto; un sottovia obliquo a travata metallica di luce obliqua di m. 12,88 corrispondente a una luce retta di m. 12 sulla strada provinciale della Solfatara. Sono pure progettati n. 19 manufatti di luce variabile da m. 1 a m. 6.

L'unica stazione compresa in questa tratta è quella di Pozzuoli.

La spesa preventivata ascende in totale a L. 5.640.000, di cui L. 4.300.000 per lavori da appaltare.

Ferrovia Napoli-Afragola-Cardito-Caivano.

La Società concessionaria della ferrovia Napòli-Nola-Baiano ha chiesto la concessione di poter diramare dalla progressiva chilometrica 5.800 da Napoli della propria linea un nuovo tronco, il quale usufruendo dal km. 1 fino alla progressiva 3554,41 della sede abbandonata della direttissima Roma-Napoli giungerebbe per Afragola e Cardito fino a Caivano.

Il progettato nuovo tronco ha la lunghezza di m. 10.223,17, di cui m. 8124,54 in rettifilo e m. 2103,63 in curva del raggio minimo di m. 100; l'andamento altimetrico di esso comprende 27 livellette, delle quali 12 in ascesa per uno sviluppo totale di m. 4238,28 ed una pendenza massima del 16,63 $^0/_{00}$, 5 in discesa per uno sviluppo di m. 2138,07 ed una pendenza massima del 16,40 $^0/_{00}$, e 9 in orizzontale per una lunghezza complessiva di m. 3851,82.

Le opere d'arte previste consistono in due sottovia obliqui della luce di m. 8 e m. 9,30, in due ponticelli di m. 4 e 2 di luce ed in 6 tombini di luce non supe-

riore a m. 1. Le stazioni nuove progettate sono tre, quelle cioe di Afragola, Cardito e Caivano; di più si propone di modificare completamente ed ampliare l'attuale stazione di Napoli della ferrovia Napoli-Nola-Baiano. Inoltre sono previste due fermate, una ad Afragola in corrispondenza della Via Murillo, e l'altra a Crispano.

Lo scartamento è di 0,95, e l'armamento verrà fatto con rotaie Vignole del peso di km. 30 per m.l. e lunghe m. 16. Il sistema di trazione proposto è quello a vapore, come per l'esistente linea Napoli-Nola-Baiano.

Riconosciuta la pubblica utilità del progettato nuovo tronco, destinato a servire una popolazione di circa 62.000 abitanti, il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha espresso l'avviso che, subordinatamente ad alcune correzioni da apportarsi al progetto, la domandata concessione — richiesta senza alcun sussidio da parte dello Stato — possa essere accordata, con durata dal giorno dell'apertura all'esercizio al 23 maggio 1955, epoca in cui viene a scadere la concessione della ferrovia Napoli-Nola-Baiano, di cui il nuovo tronco costituisce una diramazione.

Ferrovie concesse all'industria privata nel 1912.

Durante il decorso anno 1912 sono state concesse all'industria privata le seguenti nuove ferrovie:

LINEA	Lunghezza in chilometri	Scartamento	Trazione	Costo di costruzione e prima dotazione materiale rotabile e di esercizio	Sovvenzione annua chilometrica per 50 anni	Società concessionaria
Ferrovia Metropolitana di Napoli:						Société franco-italienne du chemin de fer Metropolitain de Naples.
Rete urbana	7 + 955,19	1,445	elettrica	25.000.000	senza sussidio	
Rete suburbana	9 + 790,40	1,000				
Villacidro-Isili e diramazione Villamar-Ales	95 + 312,55	0,95	vapore	11.976.223	8.864	Società per le ferrovie complementari della Sardegna.
Castelbolognese-Riolo	9 + 450	1,445	vapore	1.086.250	4.704	Società per le ferrovie di Val Senio, Laviosa e C.
Spoleto-Norcia-Piediripa	55 + 186	0,95	vapore	9.748.024	9.683	Società Subalpina di imprese ferroviarie
Lanzo-Ceres	11 + 825	1,445	vapore	3.405.340	8.500	Società Anonima Canavese per la ferrovia Torino-Ciriè-Lanzo.
Lonate-Ceppino-Confine Svizzero	25 + 338,23	1,445	vapore	3.000.000	5.700	Società per le ferrovie e tramvie Padane.
Rimini-Mercatino Talamello	36 + 000	0,95	vapore	—	4.547	id. id.
Piove-Adria	30 + 000	1,445	vapore	—	8.478	Società Veneta.
Ghirla-Ponte Tresa	11 + 350	1.10	elettrica	—	6.487	Società Varesina di imprese elettriche.
Raccordo Isola Bella-Varese					4.148	

Le ferrovie del Barese.

Come promettemmo nel numero scorso, diamo ora qualche dettaglio sui progetti esecutivi dei tre tronchi Bari-Grumo, Grumo-Altamura e Altamura-Matera, presentati dalla Società Mediterranea, concessionaria della rete Calabro-Lucana.

Tronco Bari Grumo. — Il tronco hà origine in Bari dalla Piazza Roma. Sul lato ovest della detta piazza è progettata la stazione per il solo servizio viaggiatori, di dove parte la linea alla quota 10,70 per salire subito alla quota 12,65, alla quale si inizia il tratto di ferrovia elevata, che con ascesa del 3 ‰ raggiunge la quota 15,20, e poi con altro tratto in orizzontale e con apposito manufatto sovrapassa la ferrovia Foggia-Brindisi e l'adiacente strada Estramurale. Dopo una breve rampa in discesa del 12 ‰ la linea attraversa in orizzontale alla quota 13,41 il piazzale della nuova stazione di Bari (merci) e la strada provinciale per Bitritto, e terminato il tratto in sede indipendente va a mettersi di fianco alla ferrovia Bari-Taranto, seguendone l'andamento altimetrico fino alla stazione di Modugno. Poco oltre tale stazione, la linea, piegando verso sud-ovest, segue la direttiva della strada comunale Modugno-Palo; quindi, con ampio giro ad oriente del caseggiato di Palo, si dirige verso sud, attraversa la strada provinciale fra Bitetto e Palo ed entra nella stazione di Palo del Colle, che viene ubicata in prossimità del paese. Indi la linea andando sempre da nord a sud, attraversa con un viadotto in muratura il Vallone del Beato e la provinciale per Grumo, e dopo una fermata per il Comune di Binetto ha termine nella stazione di Grumo. Il tronco è lungo complessivamente km. 21,505, di cui m. 15.301,34 in rettifilo e m. 6.203,66 in curve col raggio minimo di m. 100; la pendenza massima è del 20 ‰. Le opere d'arte speciali che s'incontrano lungo questo tronco sono: un ponte a travata metallica a due luci di m. 15 ciascuna destinato a dar l'accesso da Via Candia al piazzale delle merci nella stazione di Bari F.S. e per la comunicazione fra detta Via Candia e la Via Estramurale; un viadotto in cemento armato a 112 luci di m. 8 ciascuna, lungo m. 1014,65, da costruirsi in fregio alla detta Via Candia; un ponte obliquo a travata metallica di luce retta m. 21,12, destinato al sovrapassaggio della ferrovia Bari-Foggia e della Via Estramurale; il prolungamento del ponte a due archi esistente sulla ferrovia in esercizio Bari-Taranto; un viadotto a 5 luci di m. 12 ciascuna per l'attraversamento del Vallone del Beato.

Su questo tronco si hanno le stazioni di Bari-città, Bari-merci, Modugno e Palo del Colle e la fermata di Binetto.

Tronco Grumo-Altamura. — Questo tronco ha origine alla stazione di Grumo, il cui piazzale è in parte addossato a quello dell'esistente stazione delle Ferrovie dello Stato. Uscito dalla stazione di Grumo il tronco, ripiegando su se stesso a sud dell'abitato, si avvicina alla strada nazionale Bari-Potenza e ne segue, in generale, l'andamento fino al suo termine.

Dal km. 1 al km. 2 il tracciato, mantenendosi in sede propria, fiancheggia sulla sinistra la detta strada, indi se ne scosta, per girare ad oriente del caseggiato di Toritto, la cui stazione è posta vicinissima al paese, e continuare, seguendo la direttiva della strada stessa, fino al km. 8,400.

Dal km. 8,400 al km. 11,900 il tronco fiancheggia di nuovo la strada nazionale, sempre però in sede propria. In questa tratta è progettata la stazione di Selvella.

Attraversata a livello la strada nazionale al km. 11,940 la linea se ne allontana e piega verso ovest seguendo l'andamento delle falde del colle Chiancaro e poi, rimontando questo colle, si riavvicina alla strada suddetta, e dal km. 17 al km. 27,400 ne segue di nuovo l'andamento, svolgendosi ora sulla destra ora sulla sinistra della strada, come meglio consigliano le condizioni del terreno.

Tra la stazione di Selvella e quella di Altamura, che fa parte del tronco seguente Altamura-Matera, intercedendo un tratto di linea lungo oltre 17 km., si è reso necessario l'impianto di una fermata di servizio per l'incrocio dei treni. Vi si è provveduto con la fermata di Pescariello al km. 18,775.

La lunghezza di questo tronco è di m. 27.400, di cui m. 16.499,69 in rettifilo ed i rimanenti m. 10.900,31 in curve, che sono in numero di 59 col raggio minimo di m. 150.

I tratti in orizzontale misurano la lunghezza totale di m. 3480, e quelli in pendenza, variabile dal 10 al 30 °/₀₀, m. 16,805.

Lungo questo tronco non vi sono manufatti maggiori, e quelli minori sono in numero di 66, dei quali quattro, e cioè due ponti di luce m. 8 ciascuno, uno di luce m. 6 ed uno di m. 4, saranno costruiti in cemento armato.

Oltre quella per la suindicata fermata di Pescariello, sono progettate lungo il tronco n. 10 case cantoniere.

Tronco Altamura-Matera (3° lotto). — Esso si inizia con un breve tratto di linea sulla destra della ferrovia Rocchetta Sant'Antonio-Gioia del Colle ed a questa addossato, e con la stazione di Altamura progettata di fianco alla esistente stazione omonima delle F. S. Dovendo in seguito la linea, per innestarsi al resto del tronco Altamura-Matera, passare sull'altro lato dell'esistente ferrovia, si è provveduto a questo attraversamento ed a quello della prossima strada provinciale per Corato, a mezzo di due manufatti a travata metallica della luce rispettiva di m. 7 e 6. Dopo questi attraversamenti il tronco segue la sinistra della ferrovia in esercizio fino al km. 2,458, dove s'innesta con l'estremo del lotto 2° in costruzione a cura dello Stato.

La lunghezza di questo lotto è di soli m. 2458 ed il suo termine corrisponde alla progressiva 51.332,00 dall'origine della linea a Bari. I tratti in rettifilo misurano in complesso m. 1485,42; quelli in curva m. 972,58 e sono in numero di sette, di cui uno col raggio di m. 150, tre con raggi oltre i m. 150 e fino a 500, due di raggio m. 1000 ed uno di raggio m. 1500.

Dopo un'orizzantale lunga m. 700 alla quota 436,82, sulla quale è progettata la stazione di Altamura, la linea si sviluppa tutta in discesa, prima con mite pendenza per poter sovrapassare la strada provinciale per Corato e la ferrovia Rocchetta S. Antonio-Gioia del Colle, e poi con pendenze più accentuate per raggiungere la quota 417,51 alla quale s'innesta con il 2° lotto del tronco Altamura-Matera.

Oltre i preindicati due manufatti, il tronco ne comprende altri tre, della luce rispettiva di m. 2,50, 2 e 1.

Rete tramviaria italiana.

Alla fine del 1912 le tramvie che si trovavano in esercizio in Italia avevano uno sviluppo complessivo di km. 5149,971, di cui km. 3223,159 a trazione a vapore e km. 1926,812 a trazione elettrica: di esse km. 4284,032 erano linee extraurbane e km. 865,939 urbane.

Alla stessa epoca le Amministrazioni esercenti tramvie in Italia erano 105. Teneva il primo posto la Società Nazionale di ferrovie e tramvie (Roma, Piazza Santi Apostoli) con km. 245,510; seguivano poi la Società per le ferrovie del Ticino (Milano) con km. 244,655; la Società italiana di ferrovie e tramvie (Piacenza) con km. 222,191; la Società anonima tramways a vapore interprovinciali Milano Bergamo-Cremona (Bruxelles) con km. 203,413; la Società Anonima « Les tramways florentins » (Bruxelles) con km. 181,088; la Compagnia generale dei tramways piemontesi (Bruxelles) con km. 177,793; la Società generale di ferrovie economiche (Bruxelles) con km. 156,197; la Società Veneta con km. 151,161; la Società Anonima dei tramways napoletani (Bruxelles) con km. 143,764; la Società elettrica Bresciana con km. 141,573; la Società Anonima tramvie Vicentine con km. 137,849; la « Société anonyme d'entreprise générale de travaux » (Liegi) con km. 134,917; il Comune di Milano con km. 131,519; la Società torinese di tramways e ferrovie economiche con km. 117,835; la Società astese-monferrina di tramvie e ferrovie (Torino) con km. 111,264 e così via.

Non crediamo inopportuno far notare che sul totale di km. 5150 circa di tramvie *italiane*, ben km. 1820 sono esercitati da Società *estere*.

Riscatto di ferrovie.

Ci viene assicurato che prossimamente l'on. Ministro dei Lavori Pubblici presenterà al Parlamento un disegno di legge pel riscatto della ferrovia Pinerolo-Torre Pellice e dei tronchi Aulla-Monzone e Bagni di Lucca-Castelnuovo di Garfagnana della ferrovia Aulla-Lucca.

Apertura all'esercizio di nuove ferrovie.

Durante l'anno 1912 sono state aperte all'esercizio le segaenti nuove ferrovie concesse all'industria privata: Asti-Chivasso; Busca-Dronero; Tronco Belluno-Longarone della ferrovia Belluno-Cadore; 1° tronco della ferrovia Napoli Piedimonte d'Alife; Tronco S. Vito-Benevento della ferrovia Cancello-Benevento; Volterra-Saline di Volterra; Renate-Fornaci di Briosco; 1° e 2° tronco della ferrovia Civitacastellana-Viterbo; 1° e 3° tronco e parte del 2° tronco della ferrovia Adriatico Sangritana.

Entro il corrente anno saranno aperte all'esercizio le linee: Borgo S. Lorenzo-Pantassieve; Orbetello Porto S. Stefano; Spilamberto Bazzano; S. Vito-Motta-Portogruaro; gli ultimi due tronchi della Belluno Cadore; un tronco della Siena-Buonconvento-Monteantico; gli ultimi tronchi della Civita Castellana-Viterbo, ed altri tronchi dell'Adriatico-Sangritana.

Visite di stranieri agli impianti di trazione elettrica sulle ferrovie italiane.

In questi ultimi tempi parecchie Commissioni di tecnici specialisti stranieri si sono recate a visitare gli impianti di trazione elettrica sulle linee dei Giovi, del Cenisio, Valtellina, ecc., dimostrando in tal maniera l'interesse che i risultati ottenuti coll'applicazione del sistema trifase alle linee di grande traffico delle ferrovie italiane, hanno suscitato presso i tecnici di tutto il mondo.

Oltre alla visita di parecchie Commissioni ufficiali delle Ferrovie di Stato austriache, del Governo prussiano, delle Compagnie francesi, dei tecnici delle grandi Ditte Elettrotecniche americane, e di Associazioni tecniche di ogni paese, si ebbe recentemente anche quella di una Commissione delle ferrovie ungheresi: sembra anzi che in seguito alla visita ai Giovi, sia stata decisa in Ungheria l'applicazione del sistema trifase ad una linea di prossima elettrificazione.

Altre visite sono state annunciate, fra cui quella prossima di un rappresentante del Governo australiano.

Nuova tramvia urbana a Roma.

Sappiamo che l'Azienda autonoma delle tramvie municipali di Roma è stata autorizzata a costruire ed esercitare a trazione elettrica un nuovo tronco tramviario, che staccandosi dall'esistente linea Piazza Colonna-Via Po all'altezza di Via Tevere condurrà al Giardino Zoologico.

Il nuovo tronco a semplice binario ha la lunghezza di m. 667 circa, e verrà esercitato a navetta con una sola vettura.

Nuovi servizi automobilistici.

Nelle sue ultime adunanze il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha dato parere favorevole per l'accoglimento delle seguenti domande di concessione per nuovi esercizi automobilistici in servizio pubblico:

1. Domanda della Ditta Iginio Garbini per la linea *Montefiascone-San Lorenzo Nuovo* lunga km. 24,664. (Sussidio annuo chilometrico ammesso per la durata di nove anni L. 551).

2. Domanda della Società Anonima Italiana Automobili per la linea *Acquapendente-Stazione di Chiusi* lunga km. 50,946. (Sussidio c. s. L. 547).

3. Domanda della Ditta Luigi De Grazia per l'estensione del servizio automobilistico *Cosenza-Amantea* di cui è concessionaria, fino all'*abitato di Lago* sul percorso di km. 1,200. (Sussidio annuo chilometrico pel chiesto prolungamento L. 463).

4. Domanda della Società Cooperativa automobilistica di Offida (Ascoli) per la linea *Montedinove-Offida stazione ferroviaria* lunga km. 33,923. (Sussidio annuo chilometrico ammesso per la durata di anni 9 L. 538).

5. Domande per le linee *Iglesias-S. Antioco-Calasetta* e *Iglesias Fluminimaggiore Arbus-Villacidro-S. Gavino*, in provincia di Cagliari, lunghe complessivamente km. 130,977. (Sussidio c. s. L 511).

6. Domanda della Società Automobili Foligno per la linea *Foligno-Vescia-Belfiore* lunga km. 5,800. (Sussidio c. s. L. 565).

7. Domanda della Ditta Augusto Salvatori per la linea *Bivio di Genazzano-Subiaco* (Roma) lunga km. 21,600. (Sussidio c. s. L. 544).

8. Domanda della Ditta Lo Faso per la linea *Bivio Geraci-Gangi* (Palermo) lunga km. 7,500. (Sussidio annuo chilometrico L. 353 sino alla scadenza della concessione della linea Termini Imerese-Leonforte, accordata alla stessa Ditta Lo Faso).

9. Domanda della Ditta Briano Luigi e C. per la linea *Savona-S. Giuseppe di Cairo*, lunga km. 20,994. (Senza sussidio).

ESTERO.

Combustione a petrolio nelle locomotive delle Ferrovie austriache dello Stato.

Sembra che l'Amministrazione delle Ferrovie austriache dello Stato, che aveva applicata la combustione a petrolio a circa 800 locomotive, sia ora per sopprimerla in tutte e tornare alla combustione a carbone.

Il motivo di questo provvedimento starebbe in ciò, che specialmente nelle locomotive a grandi fornelli, la combustione non riesce abbastanza perfetta, verificandosi il fatto che oltre a non ottenere il previsto sviluppo di vapore si ha una produzione dal camino di un fumo denso ancora più molesto del fumo del carbone. Allo scopo però di utilizzare gli impianti che, per la produzione del combustibile liquido, l'Amministrazione dello Stato aveva fatti espressamente, sembra che ne sarà continuato l'esercizio, considerando che, mentre la produzione costa circa 28 corone alla tonnellata, il prezzo di vendita ai privati (specialmente per l'esportazione in Germania) è di 76 corone, ciò che permette di ricavare un utile tale da compensare largamente la spesa fatta per l'apparecchiatura delle 800 locomotive che verrebbe soppressa

Le riforme nell'ordinamento delle ferrovie Badesi dello Stato.

Il costante sviluppo del traffico ferroviario mondiale porta necessariamente e direttamente all'aumento del personale e del materiale, e pertanto ad una sempre maggiore complicazione dei vari servizi che costituiscono gli organismi ferroviari moderni. Ond'è che, siano questi nelle mani di aziende private o di amministrazioni statali, una semplificazione di questi servizi si rende più che opportuna, necessaria.

La Commissione incaricata di esaminare tale problema per le ferrovie dello Stato Badese, ha ora ultimato il suo lavoro e consegnata la sua relazione al Ministero delle finanze per la preparazione dei provvedimenti legislativi da attuarsi.

È evidente che le considerevoli migliorie effettuate nel trattamento del personale delle

ferrovie Badesi gravano fortemente sul loro bilancio d'esercizio, ed appunto perciò la Commissione d'inchiesta si propose lo studio delle misure da adottarsi per raggiungere gli scopi seguenti:

a) semplificazione dell'ordinamento per ottenere un regolare andamento dei servizi;

b) riduzione delle spese di personale.

In un primo capitolo della relazione, il relatore espone i provvedimenti già adottati in questi ultimi anni dalle ferrovie Badesi per migliorarne l'andamento economico riducendo specialmente le spese di personale. Alcune di tali misure hanno potuto esser applicate completamente subito, mentre l'effetto di altre non potrà esser sentito che fra qualche tempo.

Per le prime il risultato si è concretato in oltre 4 milioni di economie annue ripartite come appresso:

a) nell'organizzazione dei servizi centrali	fr.	504.250
b) nella gestione dell'esercizio vero e proprio:		
1° trazione	»	253.750
2° movimento treni	»	503.750
3° semplificazione servizi di stazione – messaggerie	»	296.250
4° soppressione di posti di guardia	»	405.000
5° nuova ripartizione di attribuzioni con aumento di personale basso e medio a spese del personale superiore	»	1.458.750
6° diverse	»	781.750
Totale	fr.	4.203.500

Nella seconda parte della relazione, il relatore espone le modifiche da apportarsi all'ordinamento in avvenire e specialmente quelle circa la organizzazione della Direzione Generale. Tale questione è già stata parzialmente risolta con un decreto del 1911 che pone l'Amministrazione ferroviaria alla dipendenza del Ministero delle finanze senza tuttavia incorporarla in esso. Non si è ancora creduto opportuna la creazione di un nuovo Ministero delle comunicazioni malgrado i vantaggi offerti da tale soluzione, che riunirebbe in un unico organismo specializzato la direzione di tutti i grandi lavori dello Stato.

Rimanendo pertanto nelle condizioni attualmente esistenti, si è però esaminato se non fosse conveniente limitare le attribuzioni riservate al Ministero delle finanze in materia ferroviaria aumentando di altrettanto l'autonomia della Direzione generale.

La Commissione d'inchiesta ha riconosciuto unanimemente che non era il caso di modificare in modo radicale le attribuzioni del Ministero, ma lo studio profondo della questione ha permesso di stabilire che potevano esser diminuiti dei vincoli burocratici inutili con risparmio di personale e carteggi, dando alla Direzione generale una maggiore libertà d'azione in alcuni rami della sua attività, quali, ad esempio, i lavori, gli acquisti, ordinazioni di lavori fino ad un valore di 62.500 lire, questioni di personale, modifiche degli orarî, sussidi, ecc. Inoltre sono state devolute alla Direzione generale le mansioni di sorveglianza sulle ferrovie esercitate da privati.

Il numero degli affari di cui la Direzione generale è chiamata ad occuparsi, non ha cessato dall'aumentare in questi ultimi anni, rendendo necessario anche l'aumento degli alti funzionari, che sono attualmente 35, compreso il direttore generale e i capi servizi. Attualmente il disbrigo delle pratiche negli uffici della Direzione e le relazioni fra i diversi funzionari ch debbono interessarsene, va diventando difficile.

Sembra pertanto indispensabile, nell'interesse dell'azienda, di facilitare il lavoro dei funzionari dirigenti, e di non aumentarne il numero. Si è proposto pertanto, a scopo di semplificazione, di riservare alla competenza della Direzione generale i soli affari generali veri e propri, demandando agli uffici dipendenti lo studio delle questioni correnti, la preparazione

degli elementi per la decisione di affari importanti, e la decisione stessa per gli affari di minore importanza; fra questi ultimi sarebbero compresi:

l'esecuzione degli ordini di servizio e delle istruzioni;

l'applicazione degli orarî;

le sanzioni contro le irregolarità avvenute nella marcia dei treni;

l'effettuazione dei treni speciali;

l'osservanza delle prescrizioni relative alle ore di lavoro del personale, ai turni di servizio, ecc.;

la trattazione dei reclami per rimborsi e indennità al pubblico;

il controllo sull'applicazione delle tariffe;

aggiudicazione di certe forniture entro determinati limiti;

conteggi colle Amministrazioni ferroviarie per le stazioni comuni, ecc.;

conteggi coll'Amministrazione postale pel trasporto corrispondenze;

manutenzione delle linee telegrafiche, vetture postali, ecc.

Questi uffici ausiliari autorizzati ad entrare direttamente in relazione cogli altri uffici dei servizi centrali, coi servizi locali e coi terzi, sarebbero in grado di portare a termine in modo indipendente la trattazione degli affari di cui potranno essere incaricati. Tuttavia, per mantenere l'uniformità dei concetti direttivi di massima, questi uffici dovranno esser sempre in contatto coi « *Respizienten* » della Direzione generale, i quali daranno le istruzioni generiche per la trattazione dei diversi affari.

Gli uffici ausiliari della Direzione generale, che sono attualmente 18, verrebbero ridotti ad 11, riunendo per quanto possibile negli stessi uffici le questioni aventi fra loro analogia.

La soppressione dell'*Amministrazione dei magazzini delle ferrovie,* ha posto fine all'esagerato accentramento del servizio degli approvvigionamenti: gli affari trattati finora da tale servizio saranno ripartiti fra i servizi interessati, e così saranno soppresse le qualifiche speciali esistenti per tale servizio dei magazzini.

Per i servizi attivi si manterrà l'organizzazione esistente basata sulle ispezioni di mantenimento e ispezioni dell'esercizio.

Si sarebbe propensi a riunire in un unico centro direttivo locale i servizi della trazione, del movimento e della manutenzione nelle regioni di traffico limitato, ma si ritiene che sulle ferrovie badesi non esistano esempi di tali regioni da permettere il sistema accennato.

Una innovazione è realizzata invece colla separazione del servizio delle officine da quello della trazione e con la creazione di *ispezioni speciali delle officine,* che però non comprendono le officine annesse ai depositi locomotive.

Queste Ispezioni avranno pure la sorveglianza delle centrali elettriche, delle officine per la produzione del gas illuminante per le carrozze, delle officine per la riparazione veicoli, delle stazioni di disinfezione e dei centri di rifornimento d'acqua.

Alle Ispezioni della trazione restano in tal modo i servizi delle locomotive, la sorveglianza e dirigenza dei depositi con le officine annesse, la direzione dei posti di polizia per i veicoli e la manutenzione delle grue e delle piattaforme.

Si avranno pertanto le Ispezioni delle officine di Carlsruhe, di Offenburg e di Schwetzingen. È soppressa l'Ispezione di trazione ad Heidelberg, e sono mantenute le altre 5 Ispezioni di trazione a: Mannheim, Carlsruhe, Offenburg, Basilea e Costanza.

Per semplificare poi il funzionamento dei servizi nelle varie sedi di divisione, si cercherà di riunire i diversi uffici delle divisioni stesse in un unico locale, facilitando così le comunicazioni verbali fra i vari capi degli uffici. Verranno poi introdotte delle semplificazioni radicali nelle modalità per le domande di crediti, nella formazione dei bilanci, dei preventivi, ecc., in guisa da dare maggior libertà d'azione agli uffici distaccati entro i limiti fissati dal bilancio.

Si è poi trasferita alla Direzione generale la formazione dei progetti e preventivi inerenti

alle costruzioni nuove: lo studio di dettaglio e l'esecuzione dei lavori saranno affidati, come per il passato, agli uffici delle divisioni.

La dirigenza del servizio del movimento che era fino ad ora ripartita fra la Direzione generale e le Ispezioni lo ali, verrà da ora in poi affidata solo alla Direzione generale. La sorveglianza tecnica delle linee telegrafiche e degli apparecchi elettrici di sicurezza resterà affidata a dei controllori dipendenti dal mantenimento, ma riuniti in uffici locali.

Per il servizio della navigazione a vapore, verrà costituito a Costanza un ufficio equiparato ad una stazione di 2ª classe.

Tutti gli uffici locali esistenti avranno il diritto di corrispondere direttamente (salvo disposizioni in contrario) coi servizi centrali dell'Amministrazione e con quelli similari delle altre Amministrazioni ferroviarie, colle autorità e coi terzi.

Il personale di servizio ai treni, posto ora alla dipendenza delle Ispezioni di movimento, passerà alla dipendenza delle stazioni o degli uffici della piccola velocità, mentre il personale di macchina delle locomotive e dei piroscafi è agli ordini dei capi sezione di trazione.

Le attribuzioni disciplinari dei capi degli uffici locali saranno equiparate con quelle dei capi stazione di 1ª, 2ª, 3ª, 4ª e 5ª classe: il diritto di assumere o licenziare il basso personale avventizio è riservato agli uffici locali aventi a capo funzionari dei gradi superiori o medi. La determinazione delle paghe al personale operaio e delle altre competenze finora lasciata alle divisioni, sarà d'ora in poi affidata agli uffici locali e alle stazioni equiparate. Essi saranno pure incaricati, in misura più larga che per il passato, delle inchieste per gl' incidenti di servizio, e dovranno curare la verifica dei ruoli paga fatta finora dalle divisioni, provvedendo pure al pagamento degli agenti a mezzo delle casse delle stazioni, che invieranno poi i ruoli-paga alla contabilità della Direzione generale: le divisioni saranno così solo incaricate delle verifiche degli stati di presenza.

Tutte le modifiche di cui sopra sono in corso d'esecuzione a partire dal 1° gennaio 1913: i loro effetti non potranno evidentemente esser subito avvertiti, ma fin da ora dovrà esser possibile apprezzare la semplificazione del servizio che dovrà a sua volta indubbiamente procurare una sensibile economia di personale e di materiale.

Il bilancio delle ferrovie francesi dello Stato.

Il miglioramento complessivo verificatosi nell'anno 1912 nel servizio delle ferrovie di Stato in Francia in confronto all'anno precedente, ha fatto sì che l'opinione pubblica si è meno appassionata alla discussione del bilancio delle ferrovie che ha avuto luogo alla Camera dei deputati, e la discussione stessa, del resto, è rimasta circoscritta entro limiti più ristretti che per il passato.

Ciò però non deve significare disinteresse da parte del pubblico e del potere legislativo di fronte all'andamento dell'importante azienda, poichè in fondo le irregolarità nel servizio e i disastri frequenti non costituivano l'unico pericolo al quale il paese è esposto, e se questo è ora in gran parte diminuito, sussiste però sempre l'altro: il pericolo finanziario.

Non basta che un esercizio ferroviario sia discreto; occorre anche, specialmente ove trattisi di un'Amministrazione di Stato, che esso non comprometta la solidità di tutto il bilancio nazionale con spese non pienamente giustificate. A tale riguardo non sembra ancora, almeno secondo il parere dell'*Economiste français*, che il pericolo sia totalmente scomparso.

Infatti da uno specchietto riprodotto da una relazione ufficiale, risulta che il *deficit* annuale del bilancio della Rete dell'Ouest-Etat che era di 27 milioni nel 1908, cioè nell'ultimo anno d'esercizio privato, è progressivamente salito fino a raggiungere la cifra di 90 milioni nel bilancio di previsione per il 1913.

L'aumento costante di tale minaccioso aggravio del bilancio è dovuto in gran parte all'aumento delle spese di esercizio, indi all'incremento degli oneri finanziari dell'azienda.

Gl'introiti aumentano pure, ma in misura assai più modesta, cioè del 2,6% in media da un anno all'altro, mentre dal 1908 al 1913 le spese sono aumentate più della metà; il principale fattore di tale aumento è quello dell'enorme incremento delle spese di personale che da 79 milioni nel 1908, sono salite a 137,4 nel 1913. Il relatore del bilancio fa rilevare come oramai l'aumento delle spese pel personale può considerarsi come massimo, e che da ora in poi, fronteggiate le urgenti necessità dei primi anni, si possa raggiungere lo stato d'equilibrio. Al 31 dicembre 1911, epoca in cui furono approvate le piante organiche del personale, questo era, per la Rete dell'Ouest-Etat, di 50.684 agenti.

Dopo aver riempiti i posti vacanti, il Governo nel 1912 ha previsto ancora un aumento degli effettivi di 2095 agenti per l'anno in corso e di 1610 pel 1913.

Al 31 dicembre 1913 si avranno pertanto 56.826 agenti in servizio, con un aumento del 12% in 2 anni. Tale cifra sembra prestarsi a critiche assai severe, essendosi riconosciuto già nell'anno scorso che le cause del disservizio lamentato dovevano ricercarsi nella ripartizione difettosa, non già nell'insufficienza del personale.

Il relatore del bilancio del 1912 faceva rilevare che l'Amministrazione dell'Ouest-Etat spendeva nel 1909 frs. 1,47 di personale per treno-km., mentre l'introito non era che di frs. 3,64 per treno km. Considerato l'insieme delle grandi Compagnie francesi, si aveva nel 1910 una cifra di 174 agenti per ogni milione di introiti, mentre sulle ferrovie dello Stato si avevano 230 agenti per la stessa somma.

Oltre l'aumento degli effettivi, sembrano anche eccessivi gli aumenti di stipendio concessi al personale delle categorie medie: così pure malgrado il principio umanitario su cui si basa, il provvedimento di concedere la paga intera per le malattie non oltrepassanti 60 giorni, ha dato luogo ad un'infinità di abusi: si è avuto infatti, nel corso dell'anno, un aumento di agenti malati dal 45 al 54% dell'intero personale, con un incremento della durata media dell'assenza per malattia da 7,8 a 9,6 giorni per agente.

Circa gli altri capitoli di spese, il bilancio pel 1913 prevede una leggiera diminuzione: ma non si può tacere di un capitolo la cui importanza diviene inquietante: quello degli oneri finanziari.

Questi sono costituiti anzitutto dall'annuità del riscatto pagato alla ex-Compagnia, dall'interesse delle obbligazioni emesse per le spese di primo impianto dopo il riscatto e dall'interesse sugli anticipi del tesoro: si ha un totale di 116 milioni di oneri netti: sull'annuità del riscatto non è il caso di discutere essendo oramai stato fissato per legge; circa le obbligazioni emesse per le spese straordinarie negli ultimi tre anni, esse ammontano a 500 milioni; proseguendo nelle proporzioni attuali, e considerato che fra interesse e ammortamento si raggiunge un tasso di 4½%, si avrà un aumento complessivo per tale capitolo di spese di 7 od 8 milioni all'anno: volendo pur ammettere un aumento di 1 milione o 1 milione e mezzo all'anno nell'annuità versata dallo Stato, si avrà pur sempre un incremento reale di spesa di oltre 6 milioni l'anno, cioè all'incirca eguale all'aumento delle entrate lorde.

Attualmente vi sono pure gli anticipi del tesoro ad un tasso del 2½%, che sommano a tutt'oggi a oltre 200 milioni per la sola Rete dell'Ouest-Etat, ma sarebbe imprudente il non consolidare un tal debito. Tutto ben considerato l'articolo dell'*Economiste français*, conclude coll'esprimere l'opinione che l'Amministrazione delle ferrovie di Stato francesi, sia oggi affetta da megalomania e che il pericolo per le finanze nazionali sia assai grave.

Il trasporto delle frutta in America.

La maggior parte delle frutta che si consumano a New York proviene dalla California e subisce un viaggio della durata dai 10 ai 15 giorni. Per tali trasporti le ferrovie americane possiedono carri speciali, le pareti dei quali sono doppie e costituite esternamente da

molteplici strati (da 10 a 12 generalmente) di materie coibenti. Nell'intercapedine fra le due pareti viene immesso del ghiaccio, rifornito lungo il viaggio in apposite stazioni munite di opportuni mezzi di produzione, ed in essa viene mantenuta con mezzi meccanici la circolazione continua dell'aria, ad una temperatura costante di circa 4 centigr.

La costruzione dei carri è accuratissima specialmente al fine di evitare ogni infiltrazione di umidità nell'interno.

All'atto del carico delle frutta, nelle grandi stazioni della California, fra le quali principalissima Roseville, si hanno speciali cure per il raffreddamento iniziale di tutta la massa caricata e dell'aria ambiente interna al carro. A tale fine si hanno in dette stazioni apposite tettoie di spedizione, che sono munite di un doppio sistema di tubazioni, dei quali l'uno serve per l'aspirazione dell'aria ambiente dai carri una volta completato il carico e l'altro per addurre ai medesimi l'aria fredda (4 centigr.) che è in pari tempo sottoposta in precedenza ad un'energica essicazione. Per garantire il completo ed intimo raffreddamento della massa dei frutti caricati, si produce per la durata dai 5 ai 15 minuti una forte depressione di vuoto all'interno del carro, per essere sicuri d'asportare l'aria anche dall'interno degli imballaggi. A Roseville si hanno i più grandiosi impianti del genere, avendo essi la potenzialità di preparare per la spedizione un gruppo di 24 carri ogni due ore.

L'istituzione di una **interstate-commission** *australiana.*

È stato proposto al Parlamento australiano un *bill* per l'istituzione di una commissione del tipo della *interstate-commission* degli Stati Uniti d'America, al fine di regolare e definire i complessi rapporti fra i diversi sistemi ferroviari dei molteplici stati australiani. La commissione australiana avrà i poteri esecutivi dell'autorità giudiziaria, e la sua giurisdizione si presenta come molto estesa sia in materia di tariffe, che di rapporti in servizio cumulativo.

La produzione mondiale del carbone.

Nel 1911 la produzione complessiva del carbon fossile in tutto il mondo fu di tonn. 1.300.000. Gli Stati Uniti dell'America del Nord figurano in questo quantitativo per circa 500 milioni di tonnellate, cioè per quasi il 40%. Nel 1911 la produzione del carbone americano si è raddoppiata, mentre quella inglese non è aumentata che del 25%; cosicchè nel 1911 gli Stati Uniti hanno avuta una produzione superiore a quella inglese del 60%. La produzione dei combustibili fossili (compresa la lignite) della Germania fu nel 1911 di circa tonn. 260 milioni di fronte a 150 milioni del 1910. I tre paesi indicati, Stati Uniti, Inghilterra e Germania dànno riuniti l'80% della produzione carbonifera mondiale.

Il peso degli assi di locomotiva sulle ferrovie americane.

Nell'ultima riunione della American Society of Mechanical Engineers è stato annunciato che una delle maggiori Compagnie ferroviarie americane sta studiando un tipo di locomotiva con un carico assiale di 35 tonn. Tale carico enorme non ha mancato di impressionare molti tecnici americani, specialmente coloro che non considerano i problemi ferroviari da un punto di vista troppo unilaterale; ed un vero movimento contro questo continuo ascendere del peso delle locomotive si va accentuando vivissimo anche nella stampa tecnica americana più autorevole, con a capo l'*Engineering News.*

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio facendone richiesta alla Segreteria.

(B. S.) L'esercizio invernale della ferrovia del Bernina (*Revue générale d. Ch de fer*, gennaio 1913, pag. 1).

Durante l'anno scorso abbiamo dato più volte ampie notizie, togliendole dallo *Sch. Bauz*, relative alla costruzione della interessante ferrovia del Bernina, annunziando pel 1912 un esperimento d'esercizio invernale. Ora la *Revue* di Parigi pubblica a questo riguardo interessanti notizie che ci affrettiamo a riassumere.

Fig. 1.

L'esercizio del Bernina è, come noto, a trazione elettrica a corrente continua a 600 Volt, con linea aerea a doppio conduttore con 127 mnq. di sezione complessiva. Il materiale mobile si compone di automotrici da 75 cavalli-vapore con ruote di 0,860 e riduzione ad ingranaggio nel rapporto $^1/_8$. Inoltre si hanno due locomotive a due assi, ognuno dei quali è comandato da un proprio motore da 105 cavalli-vapore. Le ruote hanno un diametro di 0,950 e lo scartamento dei due assi è di m. 3,25. Un apposito dispositivo consente nella discesa il raffreddamento, mediante getto continuo d'acqua, dei cerchioni delle locomotive. A ridurre il consumo degli orli dei cerchioni, le rotaie vengono lubrificate; ciò non ostante detto consumo è sensibilissimo, specialmente per le locomotive, essendosi per le automotrici provveduto ad una lubrificazione automatica degli orli dei cerchioni mediante un feltro imbevuto di olio posto entro un tubo vuoto scorrevole entro un secondo tubo fisso portato dal telaio dei carrelli. Con questo espediente si è portata la durata utile d'ogni tornitura dei cerchioni da 5000 a 15.000 km., essendo il cerchione passato alla torneria quando gli orli si sono ridotti da 25 a 17 mm. La frenatura elettrica può essere soltanto applicata come mezzo sussidiario al freno a vuoto Hardy, e ciò perchè le resistenze di assorbimento di cui sono munite le vetture, anche col nuovo tipo a filo di nichelina, non possono assorbire oltre 160 A. complessivamente per vettura.

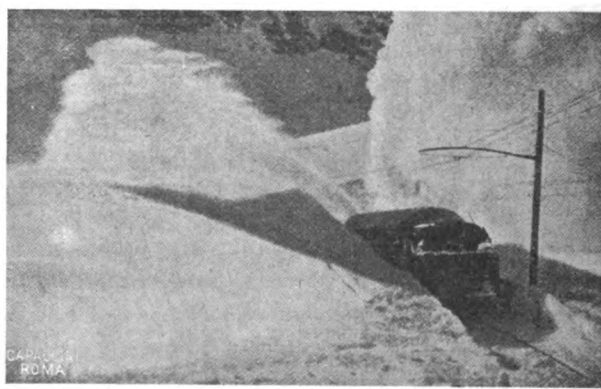



Fig. 2.

Per lo sgombero delle nevi sono stati introdotti sul Bernina spazzaneve rotativi di tipo americano (fig. 1), essendosi ogni altro tipo addimostrato insufficiente. Detto spazzaneve è a vapore e getta la neve a una distanza di circa 3 metri. La potenza media dell'apparecchio è da 300 ai 400 cavalli-vapore, e quella della locomotiva dai 500 ai 600 cavalli-vapore. La turbina compie 170 giri al minuto, il peso della macchina è di 41,5 tonnellate a vuoto e di 45 tonnellate in servizio, la velocità di marcia in funzione di sgombero nevi normali è di circa 5 km.-o., il costo ne è di L. 85.000.

La caduta delle valanghe ha impedito il servizio normale nella sezione Poschiavo Alp Grüm, sulla quale ora si ha intenzione di applicare speciali provvedimenti difensivi. Sul tronco St Moritz-Alp Grüm l'effettuazione del servizio invernale ha portato ad una spesa di fr. 100 mila pel solo sgombero delle nevi. L'esercizio del mese di febbraio 1912 diede 65.000 fr. di spesa e 40.000 fr. d'introito.

(B. S.) **Impianto di blocco e interlockiny sulla Chicago Great Westen R. R.**

(*Engineering News*, 16 gennaio 1913, pag. 104).

Sulla Great Western americana è in corso un notevole impianto, per oltre 330 km. di linee a doppio e semplice binario, di apparecchi di blocco e apparecchi di concatenamento negli attraversamenti con altre linee ferroviarie, di cui l'ing. Beaumont della stessa Compagnia dà ampia notizia dell'*Eng. News*.

La lunghezza delle sezioni di blocco varia da 1600 m. agli 8 km. circa, secondo le condizioni del traffico.

I semafori sono a palo tubolare metallico di m. 7,50 di altezza, con braccia di 1,20 di lunghezza per 20 cm. circa di larghezza.

L'indicazione normale è per la *via libera* ed il movimento si compie nel quadrante superiore. La figura che riportiamo corrisponde alla posizione di *via libera*. Sul doppio binario l'ala può assumere tre posizioni, chè non essendovi uno speciale semaforo pel segnale a distanza, ogni semaforo funziona, sia per l'indicazione propria, che come segnale a distanza del posto successivo. Le tre posizioni corrispondono all'orizzontale (*arresto*), a 45° in alto (*procedete con cautela*), verticale (*via libera*). Di notte i segnali sono rispettivamente rosso, giallo e verde. Sulle linee a semplice binario il segnale a distanza (da 600 a 1000 m. circa) è indipendente ed è a luce gialla. Il sistema di blocco è del tipo elettrico automatico, essendo il movimento delle ali semaforiche ottenuto mediante un motorino elettrico. Per quanto il sistema sia comunissimo nella pratica americana, l'articolo dell'*Eng. News* ne dà una breve, ma chiara descrizione.

Gli scambi in piena linea sono controllati pure essi elettricamente. Ogni scambio porta un piccolo segnale semaforico, che si dispone automaticamente sulla posizione di *impedito* quando la sezione di blocco interessata è occupata da un treno. Reciprocamente spostando lo scambio dalla posizione normale, il segnale di blocco viene automaticamente disposto per la via impedita.

Il sistema di segnali in parola è integrato per tratti singolari di linea dal blocco a ***staff*** elettrico, inoltre il blocco è anche coordinato al segnalamento con ***interlocking*** meccanico per la protezione degli incrociamenti a livello di linee ferroviarie. Tale sistema di segnalamento comprende: 1° un segnale acustico di preannuncio dell'approssimarsi del treno; 2° un segnalamento ai posti di blocco dello stato della sezione, se cioè questa è libera od impegnata; 3° il blocco automatico è generale sulla posizione protettiva per tutti i segnali interessati dell'attraversamento, tostochè la sezione di blocco che comprende questo è stata occupata da un treno.

La posizione degli scambi delle stazioni è controllata dalla corrente del blocco del proprio posto di manovra e rimane legata da una serratura che non ha un effetto assoluto, nel senso cioè che il personale di stazione può sempre muoverli dalla loro posizione di blocco, però questo può soltanto essere fatto compiendo un sistema di operazioni intenzionalmente predeterminato al fine di impedire, da parte del personale, manovre intempestive o inconsiderate.

(B. S.) **Passaggi a livello americani** (*The Railway Engineer,* gennaio 1913, pag. 9).

I passaggi a livello delle ferrovie americane non sono generalmente sorvegliati e tanto meno protetti da segnali.

La fig. 1 dà il tipo della disposizione del piano stradale in rispondenza degli attraversamenti ferroviari, quale viene applicata in via normale dalla Great Northern americana.

Fig. 1. Fig. 2.

La fig. 2 dà la disposizione della controrotaia sui passaggi a livello della Philadelphia and Reading Railway.

L'articolo della ***Railway Engineer*** contiene poi ampie notizie e molteplici tipi grafici circa le difese, che le ferrovie americane debbono applicare in notevole misura contro l'invasione della sede stradale da parte del bestiame selvatico.

(B. S.) **Freni a pattino sulle ferrovie economiche austriache** (*Elek. Kraftbetriebe und Bahuen,* 24 gennaio 1913, pag. 59).

Monografia dell'ing. Hugo Luitlen del Ministero austriaco sui freni agenti sulla rotaia per linee di forte pendenza quali vengono impiegati sulle ferrovie austriache.

La ferrovia economica fra la stazione di Gmunde e la relativa città ha pendenze sino al 95 $^0/_{00}$ e quella di Abbazia sino all'83 $^0/_{00}$. Su queste linee è applicato il freno Westinghouse.

Sulla Dermulo-Mendelpass di 23 km. circa di sviluppo e coll'83 $^0/_{00}$ di pendenza massima detto tipo di freno, coordinato all'impiego del freno a vuoto, è stato perfezionato nel senso di aggiungere al freno di corto circuito, pure un freno *compound.* Ogni freno a pattino è comandato da due avvolgimenti magnetici, dei quali uno agisce colla corrente della linea di contatto, l'altro con la corrente fornita da una speciale batteria di accumulatori portata dalla vettura. I vantaggi di questo perfezionamento sono evidenti, se non altro perchè esso rende indipendente la frenatura dalla continuità di alimentazione sulla linea di contatto e sugli

organi di presa. Gli avvolgimenti per accumulatori funzionano al Mendelpass con 400 A e 14 V, quelli per la linea di contatto a 6 A e 800 V. Ogni vettura è munita di 4 pattini, due per carrello, ed ogni freno è capace di uno sforzo normale dai 5000 ai 6000 kg. Con questo tipo di freno, secondo la nota dell'ing. Luithlen, si è ottenuto l'arresto di veicoli marcianti a 30 km.-ora sull'80 ‰ con rotaie unte in uno spazio dai 112 ai 110 m. col solo uso del freno a vuoto e di corto circuito ed in un tratto dai 50 ai 42 m. coll'impiego del freno a pattino. Un treno di 33 tonn. a 25 km.-ora fu arrestato dopo 82 m. col freno a vuoto e di corto circuito ed entro 41 m. col freno a pattino, essendo le rotaie asciutte e non unte.

Fig. 1. — Viadotto della Bevers-Schuls.

Sulla linea di Czernowitz (6300 m. di sviluppo) sulla quale appare un massimo di pendenza del 104 ‰ è applicato il tipo di freno della linea dell'Abbazia, leggermente modificato.

Le vetture su detta linea pesano 9 tonn. vuote e 12 tonn. coi viaggiatori ed il freno a pattino è capace di uno sforzo di 4500 kg.

Sulla Gravosa-Ragusa (metri 3400 pendenza massima 76,5 ‰) è applicato il freno *compound* col quale si è ottenuto l'arresto d'una vettura di 9 tonn. di peso sullo spazio di 8 m. su rotaie asciutte, ad una velocità di 18,5 km.-ora.

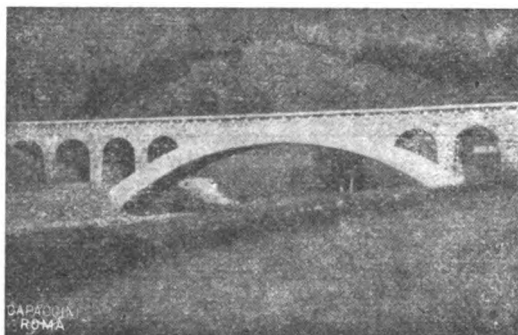
Le tramvie di Aussig hanno un massimo di pendenza del 94 ‰ e vetture con 2 motori e 4 pattini da 2700 kg. di sforzo. Una vettura di 10,5 tonn. fu arrestata sul 94 ‰ (rotaie asciutte) nello spazio di 11 m. con una velocità iniziale di 19 km.-ora.

Sulle linee tramviarie di Iglau è applicato il freno a pattino tipo Braun, particolarmente studiato per il più facile adattamento in curva di raggio limitato. Lo sforzo del freno in parola è di 4000 kg. ripartito su due pattini. La pendenza massima della linea è del 78 ‰.

Fig. 2. — Ponte di Spöl.

(B. S.) **Alcuni ponti della Bevers-Schuls della Rätische Bahn** (*Schweizerische Bauzeitung*, 18 gennaio 1913, pag. 32).

Lo *Sch. Bauz.* dà alcune notizie sui principali ponti della Bevers-Schuls. La fig. 1 rappresenta il viadotto al km. 111 + 255 di 47 m. di luce e 50 m. d'altezza sull'alveo. L'opera è completamente in pietra.

Di costruzione simile c'è il ponte di Spöl di 28,5 m. di corda e 6 m. di monta (fig. 2).

(B. S.) **Cavi elettrici ad alta tensione per la linea Dessau-Bitterfeld** (*Elektrotechnische Zeitschrift*, 27 gennaio 1913).

Esteso articolo dell'ing. dott. Léon Lichtenstein relativo ai cavi ad alta tensione posti in servizio sulla ferrovia elettrica monofase Dessau-Bitterfeld. Detti cavi servono per l'alimentazione primaria fra l'officina generatrice di Muldenstein e la sottostazione di Bitterfeld, e funzionano sotto una tensione normale di servizio di 60.000 V. ad una frequenza che, stabilita inizialmente in 15 periodi per secondo, fu elevata in seguito a 16 $^{2}/_{3}$ per secondo. Nella sottostazione di Betterfeld la tensione viene abbassata a 10.000 V. per l'alimentazione della linea di contatto.

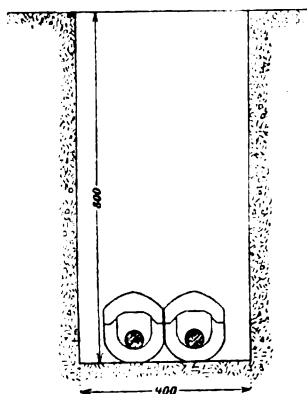
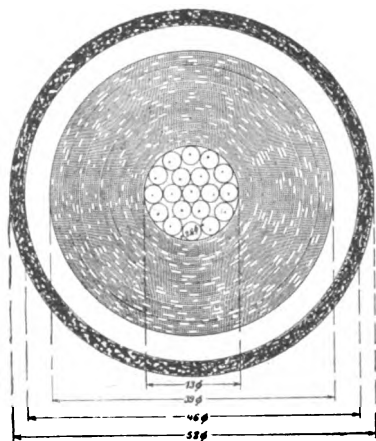



Fig. 1.

Fig. 2.

Il cavo Muldenstein-Bitterfeld, provvisto dalla Siemens-Schuckert, misura 4,3 km.; e lungo la linea ferroviaria ne furono posati due parallelamente in cunicoli (fig. 1) in terracotta.

Ogni cavo misura 52 mm. di diametro esterno, ed è protetto da rivestimento in piombo. Il conduttore è costituito da una treccia di 19 fili di alluminio, 2,6 mm. di diametro ciascuno, con una sezione complessiva di 100 mm.², capaci di trasmettere una corrente di 240 A. La sezione del cavo è data alla fig. 2. La posa del cavo fu fatta meccanicamente mediante un

Fig. 3.

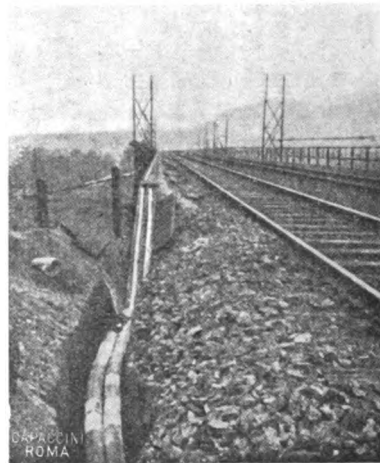



Fig. 4.

treno speciale trainato da una locomotiva (fig. 3). La fig. 4 dà un'idea della disposizione del cavo lungo la linea.

(B. S.) **Ponte ad arco metallico sul fiume Sanaga nel Sud Africa** (*Engineering News*, 26 decembre 1912, pag. 1186).

Descrizione del grande ponte ad unico arco metallico sul fiume Sanaga nel Kamerun tedesco, in Africa, appartenente alla ferrovia centrale Duala-Edea. Il ponte ha 160 m. di corda

libera ed è disposto con una pendenza del 6,7 per mille (fig. 1 e 2). Le imposte sono su granito. Le ipotesi di carico sono per 2 locomotive da 55 tonnellata ognuna, trainanti carri da 35 tonn. Il montaggio del ponte fu molto laborioso, dato il regime delle acque variabili su forti dislivelli ed in modo particolarmente rapido. Per condurlo a compimento fu seguìto un procedimento graduale, quale viene indicato dalle fig. 3 e 4. Il varo effettivo della travata, ottenuto a mezzo di trazione

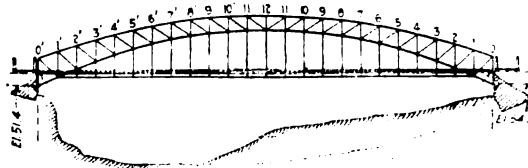



Fig. 1.

Fig. 2.

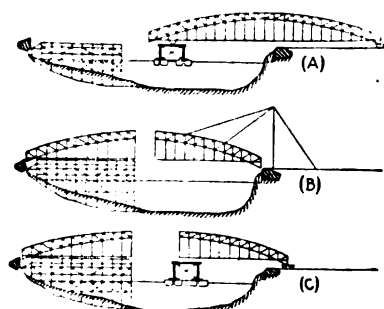



Fig. 3.

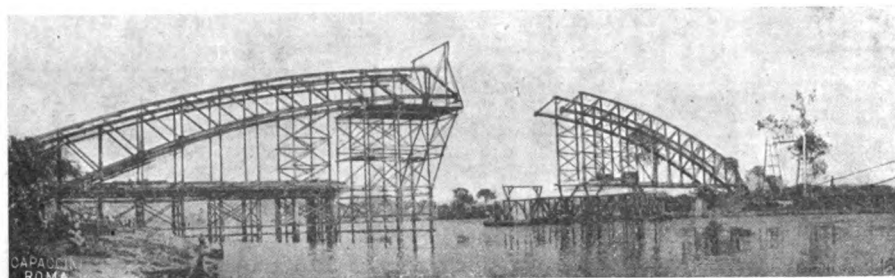
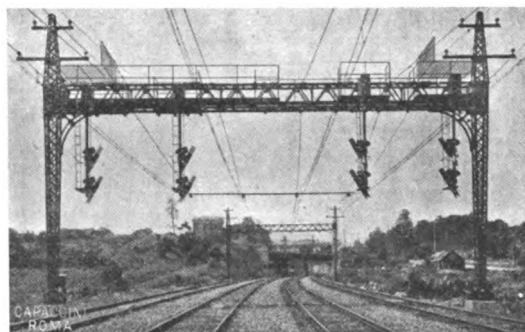



Fig. 4.

per argani idraulici, richiese, coi dispositivi presi, poco più di due ore e mezza, verificandosi uno sforzo massimo di 125 tonnellate.

(B. S.) **Passerelle per sospensione di linee elettriche e segnali** (*The Railway Gazette*, 24 gennaio 1913, pag. 109).

La sospensione a catenaria delle linee a trazione elettrica consentendo lunghe campate, porta, specialmente nelle stazioni, a disposizione degli attacchi su vere e proprie passarelle, che riesce possibile alle volte coordinare anche alla disposizione dei segnali. La figura dà un'idea di tali soluzioni ed è relativa all'impianto della New York, Westchester and Boston Rail.

(B. S.) **Segnale di partenza comandato dal "train-dispatcher"** (*Engineering News*, 2 gennaio 1913, pag. 1).

Vi sono molti casi nei quali può riescire utile che il *train-dispatcher* possa direttamente fare agire i segnali a distanza che comandano la partenza dei treni. Questo bisogno in America si fa sentire specialmente per le linee economiche elettriche, sulle quali i posti di segnalamento, presenziati da appositi agenti, riescono sensibilmente distanziati. Sulla Piedmont and Northern Railway viene precisamente applicato un sistema di segnale a distanza, che soddisfa al requisito accennato e di esso dà ampia notizia la nota che qui riportiamo in riassunto dall'ottima rivista americana.

Fig. 1.

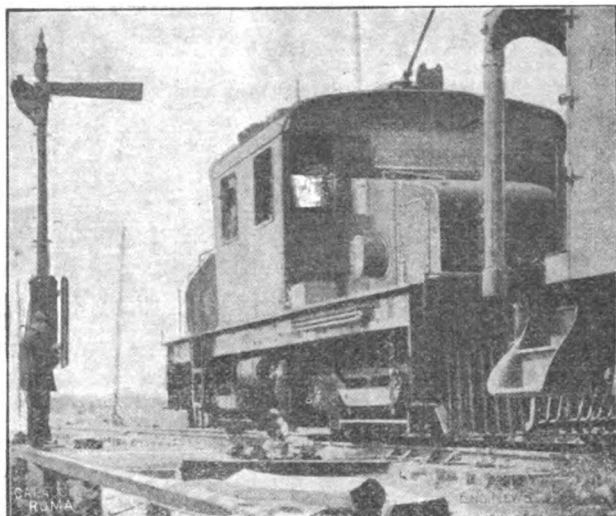
La fig. 1 rappresenta il conduttore di un treno fermo al segnale a distanza nell'atto che egli riceve, mediante l'apparecchio telefonico di cui il segnale stesso è munito, le istruzioni del *train-dispatcher*.

Il comando a distanza del semaforo si fa per via elettrica, ed a tale scopo non occorre l'impianto di alcuna linea speciale o di particolare batteria al posto di segnalamento. Come linea per la trasmissione del comando viene utilizzata la stessa linea telefonica, ed il *train-dispatcher* per fare agire un determinato apparecchio semaforico non ha che da inviare sulla linea stessa, mediante un apposito bottone, quel determinato numero d'impulsi di corrente continua, per i quali è preordinato, ed unicamente sensibile il semaforo che egli intende fare agire. L'apparecchio di comando al posto di segnalamento, sotto l'azione del numero d'impulsi di corrente pel quale è predisposto, non fa altro che inserire uno *slot* magnetico sulla stessa linea telefonica, la quale provvede, con corrente proveniente dalla batteria posta alla cabina di comando, a fare agire il semaforo. Quando l'ala del semaforo ha raggiunto la posizione regolamentare d'arresto, uno speciale dispositivo dà un segnale acustico di controllo alla cabina del *train-dispatcher*. Il semaforo in parola è unicamente un segnale d'arresto; esso non può essere rimesso a via libera dal *train-dispatcher*. Quest'operazione è riservata unicamente

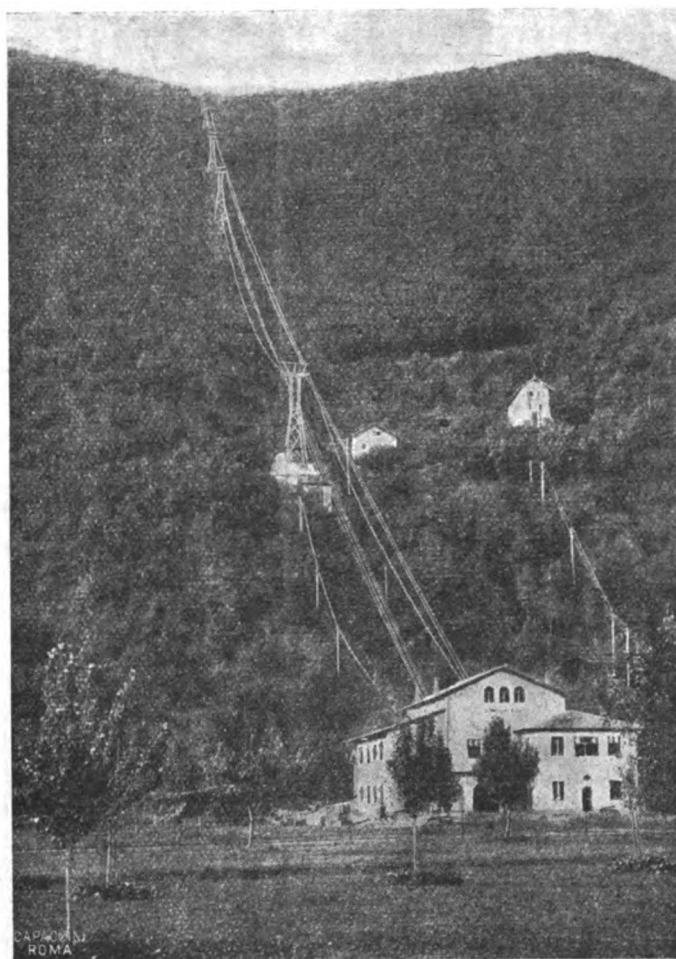
Fig. 2. Fig. 3.

al conduttore del treno, all'uopo munito di apposita chiave di consenso, il quale fa ciò dopo ricevuti gli opportuni ordini a mezzo del telefono dal *train-dispatcher*.

Ogni semaforo è munito di una cassetta metallica a chiusura ermetica, apribile su due coperchi. La posizione della fig. 2 corrisponde alla manovra normale di corrisponza telefonica. La fig. 3 rappresenta l'apparecchio aperto nel suo secondo piano al fine di revisione dello *slot* interno.

L'apparecchio in parola è applicato, oltre che sulla Piedmont and Northern El. Rail., pure sulla Washington and Old Dominion R. e sulla Odgen Rapid Transit R., ed è fabbricato dalla Westhern Electric C. e dalla Union Switch and Signal C. di New York.

(B. S.) **La ferrovia aerea di Kohlererberg presso Bozen** (*Zeits. Vest. Ung. Ing. und Archit. Vereins*, 10 gennaio, pag. 17).

Nel fascicolo 1° del 1913 abbiamo data una breve notizia relativa a quest'importante opera. Nella *Zeitschrift* di Vienna appare ora una esauriente monografia, dovuta all'ing. Soulavy,

(Fig. 1.)

Ispettore Superiore della Südbahn, monografia di cui riteniamo utile dare un breve cenno riassuntivo.

La fig. 1 dà l'aspetto generale della linea e la fig. 2 dà un'idea più precisa della sua disposizione generale sull'incrocio mediano.

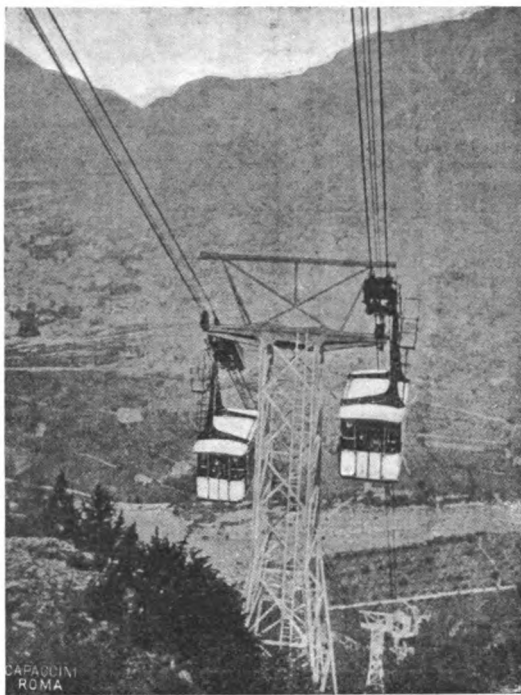



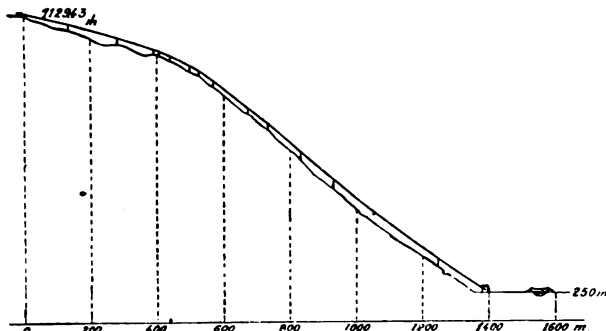
Fig. 2.

Fig. 3.

La fig. 3 rappresenta in particolare una vettura carica in servizio. La quota della stazione bassa è di 250 m. s. l. m., quella della stazione superiore è di 1129 m.; il dislivello superato è di 834 m. con uno sviluppo di fune di 1650 m.

Fig. 4.

La fune è portata da 12 gruppi di pali metallici.

Il profilo della linea e la distribuzione degli appoggi risulta alla fig. 4. La campata massima è di 400 m., la massima inclinazione è di 42° e la pendenza al centro è del 107 °/₀. La distanza sull'orizzontale fra le due stazioni è di 1400 m.

I vagoni sono muniti di una particolare sospensione a bilico, di cui l'A. dà ampia notizia; ognuno di essi può portare 15 persone, il canapo ha un diametro di 44 mm.

La legge inglese d'assicurazione degli operai (*Archiv für Eisenbahnwesen*, fascicolo I, anno 1913).

La legge considera solo l'assicurazione contro le *malattie* e l'*invalidità*, mentre resta estranea all'assicurazione contro gl'*infortuni* e per la *vecchiaia*; introduce invece un nuovo genere di assicurazione, cioè quello contro la *disoccupazione*.

I. Assicurazione contro le malattie e l'invalidità (*National Health Insurance*).

Questa assicurazione è una assicurazione obbligatoria per tutti gli operai d'ambo i sessi. Sono esclusi quelli che non sono occupati in lavori manuali e che percepiscono una somma annua oltre le £ 160 (L. 4035).

I mezzi per pagare i soccorsi concessi dalla legge, nonchè le spese di amministrazione, vengono procurate per $^7/_9$ per gli uomini, e per $^3/_4$ per le donne, dai versamenti fatti dagli assicurati e dai proprietari, e per $^2/_9$ per gli uomini e $^1/_4$ per le donne, dai fondi dello Stato.

Il totale dei versamenti per ciascun assicurato è per gli uomini di 7 denari (L. 0,74) e per le donne 6 denari (L. 0,63) alla settimana.

Una graduatoria dei versamenti a seconda della paga, come è in uso in Germania, la legge inglese non la considera affatto.

Il seguente prospetto indica l'ammontare dei versamenti settimanali per le varie categorie di operai delle quote dovute dagli assicurati, dai proprietari e dallo Stato:

	Versamento settimanale			
	Assicurato	Proprietario	Stato	Totale
	denari	denari	denari	denari
Per operai sotto ai 21 anni, e per quelli oltre ai 21 anni che ricevono anche vitto ed alloggio	4 (L. 0,42)	3 (L. 0,32)	—	7 (L. 0,74)
Per operaie id. id.	3 (L. 0,31)	3 (L. 0,32)	—	6 (L. 0,63)
Per operai oltre i 21 anni, che ricevono vitto e alloggio, e con paga sino 1 sh. e 6 d. (L. 1,89)	—	6 (L. 0,63)	1 (L. 0,11)	7 (L. 0,74)
Per operaie id. id.	—	5 (L. 0,52)	1 (L. 0,11)	6 (L. 0,63)
Per operai oltre i 21 anni, che ricevono vitto e alloggio, e con paga oltre 1 sh. e 6 d. (L. 1,89) sino a 2 sh. (L. 2,52)	1 (L. 0,11)	5 (L. 0,52)	1 (L 0,11)	7 (L. 0,74)
Per operaie id. id.	1 (L. 0,11)	4 (L. 0,42)	1 (L. 0,11)	6 (L. 0,63)
Per operai oltre i 21 anni, che ricevono vitto e alloggio, e con paga oltre 2 sh. (L. 2,52) e sino 2 sh. e 6 d. (L. 3,15)	3 (L. 0,32)	4 (L. 0,42)	—	7 (L. 0,74)
Per operaie id. id.	3 (L. 0,32)	3 (L. 0,31)	—	6 (L. 0,63)
Per operai oltre i 21 anni, che ricevono vitto e alloggio, e con paga oltre 2 sh. e 6 d. (L. 3,15)	4 (L. 0,42)	3 (L. 0,32)	—	7 (L. 0,74)
Per operaie id. id.	3 (L. 0,32)	3 (L. 0,31)	—	6 (L. 0,63)

La legge accorda i seguenti soccorsi:

1° Cura medica e medicinali (*medical benefit*).

2° Cura in un ospedale (*sanatorium benefit*).

3° Sussidio per malattia nel caso che l'assicurato sia dalla malattia reso inabile al lavoro, dal 4° giorno dell'inabilità, sino alla compiuta 26ª settimana (*sickness benefit*).

4° Rendita per invalidità, quando l'inabilità si protrae oltre la 26ª settimana (*disablement benefit*).

5° Sussidio pel parto della moglie, o della vedova di un assicurato, o di una assicurata: dell'ammontare di 30 sh. (L. 37,89), (*maternity benefit*).

L'ammontare del sussidio per malattia, importa per gli uomini 10 sh. (L. 12,60) e per le donne 7 sh. (L. 8,80) e la rendita per invalidità 5 sh. (L. 6,30) alla settimana.

II. Assicurazione contro la disoccupazione (*Unemployment Insurance*).

Anche questa assicurazione è obbligatoria.

Il sussidio comincia ad esser pagato dal principio della 2ª settimana dopo l'avvenuta disoccupazione e importa per settimana 7 sh. (L. 8,80) se l'assicurato è di età maggiore ai 18 anni; se non ha ancora 18 anni riceve la metà e se non ha che 17 anni non ha sussidio.

La durata del sussidio si regola in base al numero delle quote settimanali versate, e precisamente per ogni 5 versamenti settimanali viene pagato un sussidio settimanale, ma al massimo 15 sussidi in un anno (quindi 15 × 7 sh. = 105 sh. = L. 132,50).

I mezzi per pagare questi sussidi, vengono procurati anche qui, mediante i versamenti da parte degli assicurati, dei proprietari e dello Stato.

Gli assicurati ed i proprietari versano ciascuno 2 ½ d. (L. 0,26 c.) e se l'operaio non ha ancora 18 anni 1 d. (L. 0,10 c.). Lo Stato versa una somma annuale uguale a una terza parte dell'importo totale versato dall'assicurato e dal proprietario in un anno.

La condizione perchè venga pagato questo sussidio, si è che l'assicurato sia stato occupato negli ultimi 5 anni almeno 26 settimane in un esercizio soggetto ad assicurazione, che sia abile al lavoro e sia nella impossibilità di trovare un'occupazione corrispondente.

Egli non è obbligato (senza perdere il diritto al sussidio), di accettare un'occupazione a lui adatta offertagli resasi vacante in seguito a conflitto industriale (*trade dispute*), per sciopero o per serrata, la legge dice: « Per cessazione del lavoro » (*stoppage of work*) o anche se gli vien offerto una mercede più bassa, oppure dalle condizioni più sfavorevoli di quanto sia l'uso locale.

L'operaio non riceve invece nessun sussidio nel caso ch'egli abbia perduto il suo impiego in seguito ad uno sciopero od una serrata, prodotto da contesa del mestiere. Se viene licenziato per cattiva condotta o se egli abbandona il lavoro senza motivo plausibile, egli non riceve alcun sussidio per 6 settimane, dal giorno del suo licenziamento; e finalmente non vien dato alcun sussidio all'operaio fin tanto che si trova in prigione, in una casa di pena, o si trova in un qualsiasi stabilimento amministrato a spese pubbliche, come anche sino a tanto ch'egli si trovi all'estero, o durante il tempo in cui egli percepisce un sussidio per malattia o per invalidità.

Le carrozze a letto di III classe sulle Ferrovie norvegesi dello Stato

(*Z. d. V. D. J.* fascicolo dell'8 febbraio 1913, pag. 220).

Dal primo luglio dello scorso anno, le ferrovie di Stato della Norvegia hanno introdotto le carrozze a letto di III classe sui treni diretti della linea di montagna Cristiania-Bergen. L'innovazione ha avuto ottima accoglienza nel pubblico che ha mostrato il suo pieno gradimento. Si tratta di carrozze a carrelli lunghe m. 19,800 fra i respingenti e munite di corridoio laterale largo m. 0,90. Esse comprendono 12 compartimenti a letto e una ritirata. In ogni compartimento vi sono 3 posti a letto lunghi m. 1,92, larghi m. 0,65, sovrapposti uno all'altro lungo una delle pareti trasversali divisorie dei compartimenti. Durante il giorno, mentre i posti a letto non vengono utilizzati e sono ripiegati lungo le parete, il divano più basso serve come sedile a 4 posti. Mediante una scaletta mobile applicata alla parete opposta a quella dei letti, è facile raggiungere anche il posto a letto più alto. Per la notte sono assegnate a ciascun posto le coperte, lenzuola e origlieri necessarî, che durante il giorno sono rinchiuse nel divano inferiore. Particolare cura fu posta nello studio dell'apparecchio di riscaldamento e per la ventilazione dell'ambiente che possono esser regolati dai viaggiatori.

Vi sono alcune reticelle nel compartimento ed altre più ampie disposte longitudinalmente nel corridoio. Ogni compartimento è poi provvisto di una toletta con catinella ribaltabile, specchio, bottiglia e bicchiere, per acqua da bere, ecc.

L'interno dei compartimenti è verniciato in verde chiaro sulle pareti e bianco sul soffitto.
Le finestre sono provviste di doppio vetro come tutte le carrozze norvegesi.
L'illuminazione è fatta con gas ricco sistema Pintsch.
Ogni carrozza contiene 36 posti a letto o 48 a sedere: a carico completo pesa tonn. 34,8.

(B. S.) **Carro per carbone da 100 tonn.** (*Engineering News*, 16 gennaio 1913, pag. 116).

La Norfolk and Western Ry. ha assunto un indirizzo particolarmente ardito in fatto di costruzione di carri ferroviari, stabilendo un tipo di carro speciale capace di 90 tonn. di carbone capace di un sopraccarico del 10 %.

Fig. 1.

Detto veicolo (fig. 1) è portato da 2 carrelli a 3 assi ognuno (fig. 2) ed ha una lunghezza complessiva di 14,275 m., una larghezza di m. 3,162 ed una profondità di 2 m. circa. La distanza

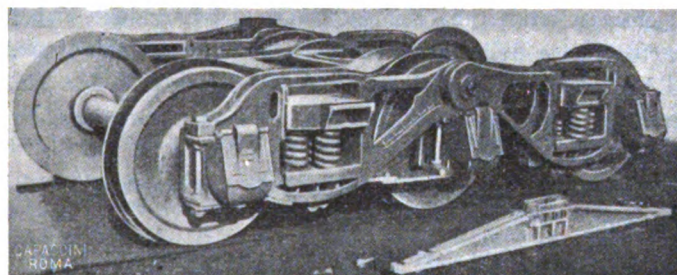



Fig. 2.

fra i perni dei carrelli è di 10 m. e la base di ogni singolo carrello di 2,75; il diametro delle ruote è di 93 cm. La cassa è interamente metallica e pesa, compreso il telaio 18 tonn. ed ogni carrello pesa circa 7,5 tonn. Il peso totale del veicolo vuoto è di circa 33 tonn.

(B.S.) **I risultati d'esercizio delle Ferrovie dello Stato francese per il 1911** (*Journal des Transports*, N. 6 - Anno 1913).

In altra parte del presente fascicolo della *Rivista* furono riassunte alcune osservazioni di indole essenzialmente finanziaria, pubblicate dall'*Economiste Français* sul bilancio consuntivo 1911-1912 delle Ferrovie di Stato francese in occasione della sua presentazione al Parlamento.

Riproduciamo ora qui appresso un estratto del resoconto ufficiale sull'esercizio e sulla gestione dell'Azienda di Stato francese nel 1911, pubblicato dal *Journal des Transport*, che ci sembra meriti qualche interesse, malgrado il ritardo considerevole con cui tale resoconto ufficiale venne pubblicato dallo Stato francese.

Esso consta di due parti di cui una si riferisce alla rete di Stato preesistente (km. 2967), l'altra alla rete dell'Ovest riscattata nel 1908 (ouest-etat: km. 5908).

Per l'antica rete di Stato si è avuto un introito totale di L. 65.379.065,07 contro una spesa totale di L. 56.742.666,68.

Un'economia di L. 545.032,65 è stata ottenuta, in confronto alle previsioni, sulle spese di personale; altre economie si ebbero per una minore spesa di combustibile, per minori spese di manutenzione linee, per riduzione di noli, per servizi cumulativi. Il prodotto netto dell'antica rete di Stato fu di L. 8.636.398,39 per un capitale d'impianto complessivo di 1 miliardo circa.

Le condizioni relative alla rete dell'Ouest-Etat, sono ancora meno favorevoli. Gl'introiti dell'esercizio sommarono a L. 236.714.778,79 e le spese a L. 204.466.861,01.

Il prodotto netto dell'esercizio fu quindi di L. 32.247.217,78, ma a causa dei gravi oneri finanziari gravanti sul bilancio della Rete, si è avuto in definitiva un *deficit* di L. 69.573,923, e ciò quantunque l'interesse sui debiti col tesoro sia solo del 2 $^{1}/_{2}$ $^{0}/_{0}$.

La maggior parte delle spese è data dal personale; quello del movimento e traffico costò L. 51.418.242,91, quello della trazione L. 36.127.580,37, quello del mantenimento L. 14.818.279,08 e quello dell'Amministrazione centrale L. 12.865.067,77.

Il resoconto aggiunge che la spesa di personale sarebbe stata ancora maggiore se non si fossero coperti molti posti vacanti con personale avventizio meno costoso di quello stabile.

L'aumento nel personale è stato complessivamente considerevole sulle due Reti di Stato: mentre nel 1910 si avevano in tutto 71.045 agenti, in un anno la cifra è salita a 76,197 con un aumento di 5152 agenti, pari al 9 $^{0}/_{0}$.

Ora la situazione materiale di questo personale è stata largamente migliorata, e ciò pur troppo con notevoli sacrifici di bilancio, essendosi spese complessivamente, oltre gli stipendi, L. 40.497.140,97 in indennità, gratificazioni, premi, sussidi, cure, buonuscite, sovvenzioni alla Cassa-pensioni, ecc.: cioè, in totale, una somma eguale al 34 $^{0}/_{0}$ degli stipendi!

Venendo alla parte tecnica della gestione, troviamo che, seguendo il programma tracciato, si sono rinforzati 44 km. di binario e rinnovati completamente 36 km. sull'antica rete: sull'Ouest-Etat sono stati rinnovati nell'anno 664 km. di binari, rinforzate 48 opere d'arte, migliorati parecchi impianti di segnali, ecc.

Si sono eseguiti 59 km. di raddoppio di binari e si è proseguito il quadruplicamento dei binari fra Parigi e Bècon.

Il materiale mobile è stato pure sensibilmente aumentato sulle due reti: la rete antica ha avuto 5 locomotive, 20 bagagliai e 902 carri di vario tipo; l'Ouest-Etat ha avuto 171 locomotive a tre assi accoppiati e 50 locomotive-tender pure a 3 assi accoppiati; inoltre 239 tender a 2 carrelli, 29 carrozze di I, 66 di II, 27 di III, tutte a carrelli intercomunicanti; più 3 bagagliai e 2916 carri di vario tipo.

Sono pure stati acquistati parecchi *camions* per la consegna delle merci in città a Parigi. Si è avuta l'apertura di una piccola linea da Chars a Marines (5 km.) sull'Ouest-Etat, e di una linea di 25 km. sull'antica rete.

Il resoconto poi si sofferma lungamente sull'organizzazione del servizio dei treni, che dichiara soddisfacente sull'antica rete, mentre incontra gravi difficoltà sull'Ouest-Etat. Si è dovuto provvedere (nel 1911) in parte sospendendo per vari mesi parecchi treni sulle linee più affollate, in parte allungando gli orari, provvedimento reso necessario dai considerevoli lavori in corso lungo le linee, dall'aumento del peso dei treni, dall'opportunità di abbassare la velocità in alcuni punti delle linee, ecc. Questi provvedimenti furono anche estesi all'inverno 1911-12 e solo nell'estate del 1912 furono ripristinati alcuni dei treni soppressi e accelerata la marcia dei più importanti.

Le gravi irregolarità lamentate nel servizio durante il 1910-11, obbligarono l'Amministrazione a prendere alcuni provvedimenti speciali, come, ad esempio, la creazione di un corpo

di 10 ispettori incaricati di viaggiare sempre per sorvegliare e controllare lo stato del materiale fisso e mobile, il servizio di macchina, l'andamento delle stazioni, depositi, uffici, il funzionamento degli apparati di segnalamento, ecc.

Il resoconto accenna poi all'intenzione ferma che lo Stato ha di dare alla rete un assetto più rispondente ai criteri di economia d'esercizio e più in rapporto col suo carattere industriale e commerciale.

I capi servizio furono invitati ad esaminare la possibilità di riduzione dei carteggi, e allo scopo di riunire tutte le forze dell'Amministrazione in un unico intento, fu creata una Commissione comprendente i rappresentanti di tutti i servizi incaricata di esaminare tutte quelle proposte che il personale in genere facesse allo scopo di migliorare o semplificare il servizio: dalla sua costituzione la Commissione ha già ricevuto oltre 2000 proposte emananti da tutti i gradi della gerarchia. L'avvenire soltanto potrà dire quanto possa ottenersi da una simile istituzione.

Il cinquantenario della prima metropolitana nel mondo.

Fu festeggiato in questi giorni a Londra, ove appunto ora compiono cinquanta anni dall'apertura al pubblico della ferrovia sotterranea da Bishop's Road a Farrington Street: nel 1864 essa trasportò oltre 11 milioni di viaggiatori e nel 1910 la cifra è salita a circa 103 milioni. In questi cinquant'anni di servizio questa linea motropolitana ha complessivamente trasportato 3,5 miliardi di viaggiatori, incassando 707 milioni di lire.

(B. S.) **Rapporto sullo sviamento di Glen Loch** (*Engineering News*, 26 decembre 1912, pag. 1224).

Esteso rapporto dell'ing. Ch. Wentworth della Empire Building Philadelphia sul disastro avvenuto nelle linee della Pensylvania al ponte di Glen Loch per sviamento di treno in curva. Detto rapporto stabilisce quale causa del disastro l'insufficienza dei provvedimenti preventivi contro l'effetto della gravità nelle curve, e riesce perciò una relazione particolarmente tipica ed interessante al riguardo.

(B. S.) **Le pile del ponte sull'Ohio presso Pittsburg** (*Engineering*, 10 gennaio 1913, pag. 41).

L'ing. F. W. Skinner dà sull'*Engineering* ampie notizie sulle pile del grande ponte a mensole sull'Ohio presso Pittsburg di 415 m. di lunghezza, e 27 m. di altezza sulle acque di piena. Dette pile hanno un'altezza fuori alveo di circa 25 m. ed una fondazione di circa 12 m. In corona hanno una larghezza di circa 9 m. ed in fondazione di 10 m., ed una lunghezza al piano di fondazione di 25 metri.

BIBLIOGRAFIA

TESTO-ATLANTE delle ferrovie e tramvie italiane e di quelle estere in contatto Francia, Svizzera e Austria-Ungheria redatto e disegnato dal Geom. LEONI LEONIDA delle Ferrovie dello Stato e con prefazione dell'ing. PIETRO LANINO, Presidente del Collegio nazionale degli Ingegneri ferroviari italiani.

La pubblicazione, aggiornata al 31 dicembre 1912, consta di tre parti:

1ª **Testo** con dati ferroviario-statistici, elenchi di tutte le Amministrazioni ferroviarie, tramviarie, ecc., e con 6 diagrammi e figure intercalate.

2ª **Atlante** di 30 tavole, così ripartite:

a) *Ferrovie italiane dello Stato, secondarie, tramvie,* ecc., in esercizio, in costruzione e progettate. Navigazione marittima. (Le singole Amministrazioni sono distinte con segno grafico differente).

b) *Servizi cumulativi e di corrispondenza* fra le ferrovie italiane dello Stato, le secondarie, le tramvie ed i laghi. Ferrovie e tramvie in esercizio, in costruzione e progettate. Corsi d'acqua navigabili. Servizio cumulativo ferroviario marittimo.

c) *Raccordi internazionali e ferrovie estere in contatto* colle ferrovie italiane. Servizi diretti internazionali. Europa in generale.

d) *Colonie italiane.* Ferrovie in esercizio, in costruzione e progettate della Libia, dell'Eritrea e della Somalia italiana.

3ª **Prontuario** di tutte le linee, stazioni, fermate, scali lacuali, ecc., con indicazione del punto in cui si trovano nelle rispettive tavole.

La pubblicazione dedicata a S. E. il Ministro dei LL. PP., è particolarmente destinata alle Ferrovie, Tramvie, Ministeri, Camere di Commercio, Provincie, Comuni, Imprese di trasporti, Società industriali, Scuole commerciali, ecc.

Essa costituisce un elegante volume 13 × 22 cm. eseguito con quella accuratezza e nitidezza che è propria delle pubblicazioni dell'Istituto Geografico De Agostini (Novara Roma), e per l'utilità pratica del suo contenuto si raccomanda da sè a tutti coloro che vivono in contatto del mondo ferroviario. Il volume, solidamente rilegato in tela, è posto in vendita al pubblico al prezzo di L. 5, franco di porto nel Regno e Colonie.

Per l'acquisto dirigersi all'Autore in via della Consulta n. 6 e presso i principali librai.

Avviso ai lettori della *Rivista*

Coll'articolo dell'Ispettore CASTELLI delle FF. SS. sulla *Eliminazione delle perturbazioni prodotte dall'esercizio della trazione elettrica sui circuiti telegrafici esistenti lungo la ferrovia*, pubblicato a pag. 101 del presente fascicolo, la *Rivista* inizia la pubblicazione di una serie di studi e monografie concernenti gli *impianti di trazione elettrica sulle Ferrovie dello Stato in Italia.* Alla fine dell'anno tali articoli saranno riuniti in un volume che verrà in tal modo a costituire una preziosa raccolta di dati aventi il più alto interesse per tutti coloro che si occupano di trazione elettrica.

Con un prossimo avviso si faranno note ai lettori le modalità per le eventuali prenotazioni.

(*N. d. R.*).

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile.*

Roma - Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Cesi, 45.

ANNO II - VOL. I - N. 3. RIVISTA MENSILE ROMA - 15 Marzo 1913.
Abbonamenti annuali: Pel Regno L. **25** — Per l'Estero (U. P.) L. **30** — Un fascicolo separato L. **3.**
Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani
— Quota annuale di associazione L. 18 —
Abbonamento di favore a L. 18 all'anno per gl'impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato, all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani,,
ROMA - VIA DELLE MURATTE, N. 70 — TELEFONO 98-11.

SOMMARIO

Anno II. - Vol. I. Marzo 1913 - N. 3.

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

I NUOVI LOCOMOTORI ELETTRICI

PER LA LINEA MILANO-VARESE

(**Redatto dagli Ingg. P. VEROLE e A. CAMINATI** per incarico del **Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato**).

(**V. Tavole X e XI fuori testo**).

Com'è noto, sulla linea Milano-Varese (vedasi profilo fig. 1) il servizio viaggiatori si effettuò dal 1901 sin verso la metà del 1912 mediante automotrici elettriche a corrente continua con eccitazione in serie sotto la tensione variabile intorno a 600 volta, alla velocità di 85 km.-ora per i treni diretti e di 64 km.-ora per gli omnibus.

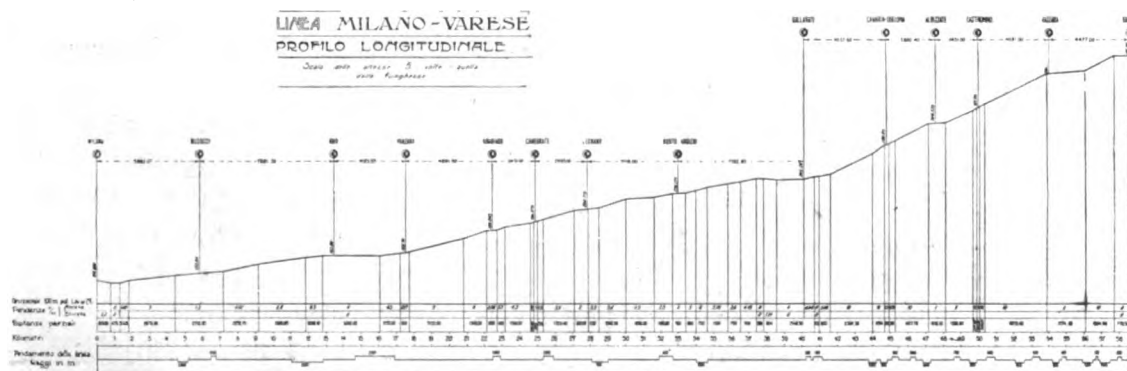



Fig. 1.

Questi treni in generale avevano rispettivamente il peso di 90 e 136 tonnellate, e la capacità di 200 e 340 viaggiatori.

Orbene, l'incremento del movimento, dovuto in gran parte a questo comodo mezzo di trasporto, fu tale che questo divenne insufficiente al bisogno.

E non essendo oramai più possibile aumentare la frequenza dei treni elettrici, che raggiunse ben anche 100 coppie al giorno, dati i molti treni merci a vapore che ingombrano la linea da Milano a Varese e quelli viaggiatori, pure a vapore, sul

tronco Milano-Gallarate, diretti al Sempione, e Milano-Rho diretti a Torino, si dovette addivenire al provvedimento di aumentare il peso dei treni elettrici.

Avvenne qui quello che si verifica generalmente negli esercizi a trazione elettrica che fanno capo a grandi metropoli, che iniziati con treni assai frequenti e leggieri, non tardano a perdere il loro carattere in parte tranviario, per assumere quello prettamente ferroviario imposto sia dall'aumento del traffico che dal concorso simultaneo di gran numero di viaggiatori per portarsi in villeggiatura o fare ritorno da questa in città per i propri affari.

Per l'effettuazione dei treni pesanti due soluzioni si presentarono: o aumentare la dotazione delle automotrici ad unità multiple allo scopo di formare i treni più affollati anche con quattro o più unità accoppiate, ovvero provvedere dei locomotori atti a rimorchiare dei treni della stessa capacità.

Prevalsero le ragioni a favore dei locomotori, anche perchè questi consentono di estendere l'esercizio a trazione elettrica ai treni merci.

Pertanto i locomotori furono studiati in guisa da poter disimpegnare sia il servizio merci che quello viaggiatori, corrispondendo al seguente programma:

a) Treni merci. — Peso da rimorchiare sulla linea Milano-Varese tonn. 400 (escluso il peso del locomotore).

Velocità massima da 40 a 45 km.-ora sulle ascese inferiori al 2 $^0/_{00}$.

b) Treni viaggiatori. — Peso da rimorchiare sulla stessa linea tonn. 200 (escluso il peso del locomotore).

Velocità massima 95 km.-ora sulle ascese inferiori al 2 $^0/_{00}$, 70 km.-ora almeno sulle ascese del 12 $^0/_{00}$.

La fornitura di 5 locomotori di tale tipo venne aggiudicata alla Ditta Tecnomasio Italiano Brown-Boveri di Milano, la quale ne costrusse, nella propria officina di Milano, gli equipaggiamenti elettrici e ne fece costruire la parte meccanica dalle Officine Meccaniche di Milano.

I locomotori corrispondono al tipo rappresentato nelle tavole X e XI e presentano le caratteristiche principali seguenti:

Scartamento delle ruote	mm.	1445
Diametro delle ruote motrici al contatto . .	„	1500
Diametro delle ruote portanti	„	950
Distanza degli assi dalle sale estreme . . .	m.	10
Lunghezza (fra i respingenti)	„	12,700
Potenza oraria totale del locomotore . . .	chw.	1200
Tensione ai motori	volta	550 a 560
Peso totale in servizio	tonn.	71,800
Peso aderente	„	46,8
Peso della parte sospesa sulle molle . . .	„	54,900
Altezza del baricentro della parte sospesa sulle molle dal piano delle rotaie . . .	m.	1,90
Altezza del baricentro del locomotore dal piano delle rotaie	„	1,65
Sforzo di trazione massimo alla periferia delle ruote (coefficiente di aderenza $^1/_5$) . . .	chg.	9350

Descrizione del locomotore.

Parte meccanica. — Il locomotore è a 3 assi accoppiati e due portanti formanti carrello coi due accoppiati adiacenti.

I carrelli sono del " tipo italiano, " e cioè sono girevoli attorno ad un perno caricato e sono provvisti di traslazione laterale a mezzo di traverse oscillanti su pendini.

Il carico portato staticamente da ciascun perno è di circa 21 tonn

Tutti gli assi accoppiati sono muniti di traslazione laterale, disposizione che a quanto risulta è stata adottata per la prima volta per il materiale a grandissima velocità e che non si esitò ad ammettere, nella considerazione, che mentre agevola l'inserzione nelle curve, anche a velocità elevate, non può apportare d'altra parte inconvenienti nei percorsi in rettilineo, non essendovi cause che possano provocare moti di serpeggiamento.

Si stabilì che la disposizione dei motori nonchè delle altre parti più pesanti dell'equipaggiamento elettrico fosse tale che il baricentro del locomotore risultasse notevolmente elevato rispetto ai punti di applicazione delle forze laterali che, in relazione al tracciato delle linee vengono ad esercitarsi contro il telaio, e che il raggio di girazione intorno all'asse verticale del locomotore risultasse piccolo, e ciò perchè il locomotore si trovasse nelle condizioni più favorevoli per le alte velocità e l'inserzione nelle curve di raggio minimo.

Essendo risultati di conseguenza i motori molto in alto (vedi tav. XI) rispetto al centro delle ruote motrici, il loro movimento viene trasmesso a mezzo di manovelle e aste, a due assi ausiliari accoppiati fra loro mediante un'asta diritta che porta al centro una finestra entro la quale può scorrere il cuscinetto del perno della manovella della sala centrale.

Un' asta, articolata a ciascuna estremità delle aste suddette, accoppia le sale estreme.

È noto come il problema della trasmissione del movimento dai motori alle ruote motrici sia per i locomotori elettrici assai più arduo che per le locomotive a vapore a cagione della mancanza di un qualunque organo intermedio che presenti una certa elasticità atta a compensare le inevitabili inesattezze costruttive.

Tale problema è stato qui felicemente risolto con la disposizione sopraindicata, la quale non diede luogo ad alcun inconveniente, contrariamente alle obbiezioni e ai dubbi che erano stati sollevati.

Affinchè il telaio possa liberamente inclinarsi durante la corsa rispetto agli assi, furono previsti degli snodi sferici alle articolazioni delle aste estreme con le aste di accoppiamento centrale; così pure i cuscinetti delle due estremità delle aste motrici sono muniti di nodi sferici allo scopo di permettere gli eventuali spostamenti assiali dei rotori.

Gli snodi sferici (vedasi fig. 2) sono ottenuti, applicando sui perni cilindrici, dei cuscinetti a doppia superficie di rotazione, l'interna cilindrica e l'esterna sferica, cosicchè effettivamente la superficie dei cuscinetti e dei perni soggetta a consumo è cilindrica e quindi di facile rettifica nell'ordinaria manutenzione.

Quanto agli assi ausiliari, tenuto presente i risultati ottenuti nell'applicazione fattane da altre Amministrazioni Ferroviarie, si è cercato di ovviare agli inconve-

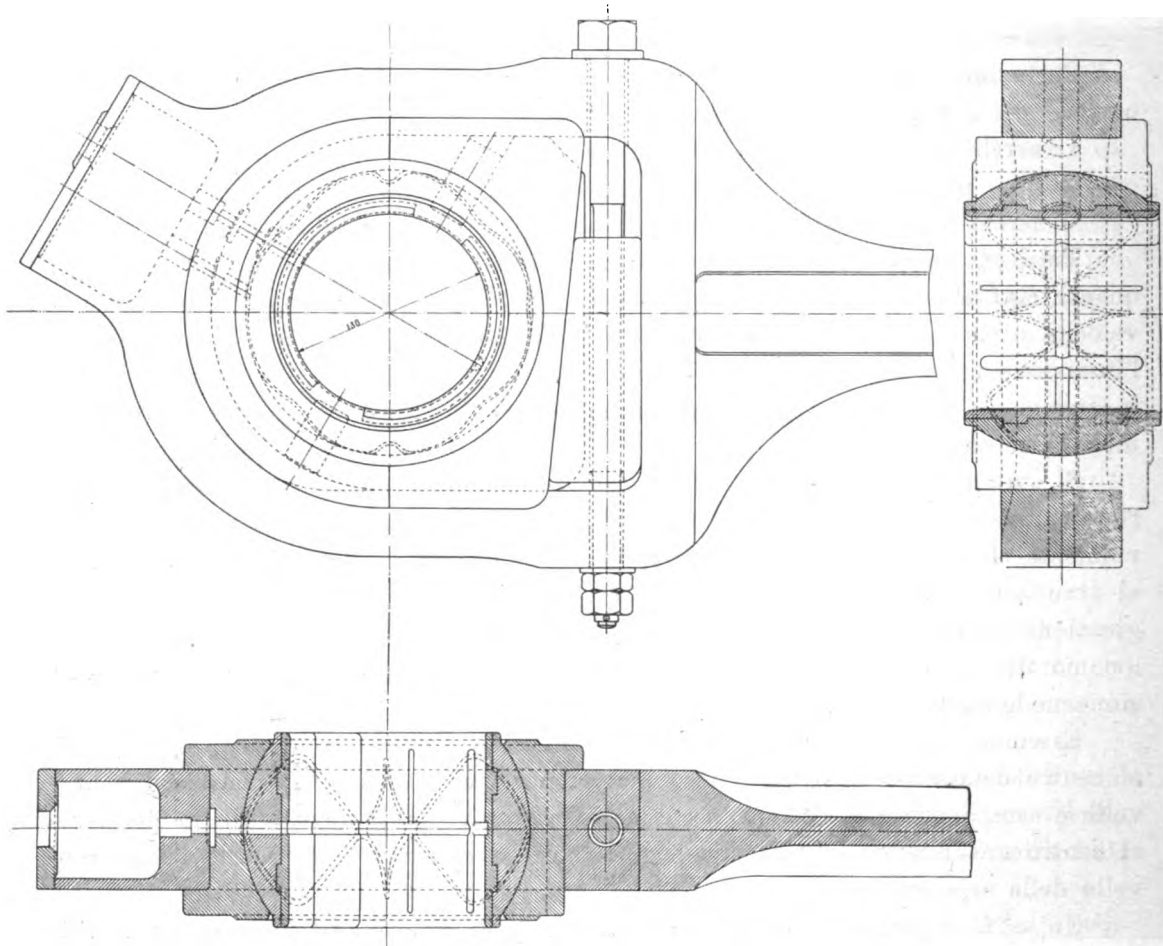



Fig. 2.

nienti dei frequenti e gravi riscaldi, collegando in modo rigido i motori colle boccole degli assi ausiliari e queste fra loro.

Tale collegamento, come risulta dalle tavole X-XI è ottenuto mediante un'incastellatura di acciaio colato che serve di sostegno ai motori ed è disposta fra le fiancate.

Ad essa, ed esternamente alle fiancate (vedi fig. 3), sono rigidamente collegate quattro appendici, pure di acciaio colato, due per ogni fiancata, appendici che ricevono alla loro estremità le boccole degli assi ausiliari che sono costituite da un involucro di acciaio fuso, diviso in due metà, il quale ravvolge l'asse ausiliare e termina alle due estremità colle boccole propriamente dette, che contengono i cuscinetti degli assi ausiliari.

Una particolare attenzione venne poi rivolta alla lubrificazione dei fusi degli assi ausiliari di cui si tratta, e poichè, date le condizioni dell'ambiente ove trovansi i vasi ungitori, si aveva ragione di temere che nella stagione rigida l'olio avesse, per la bassa temperatura, a perdere la sua originaria fluidità, si è disposto in ciascun

vaso ungitore un piccolo riscaldatore elettrico a due diverse gradazioni di calore, che, messo in funzione all'occorrenza a mezzo di apposito inseritore, serve a mantenere in ogni caso l'olio ad una temperatura conveniente.

È da notarsi che il numero dei giri dei motori, e quindi anche quello degli assi ausiliari, è di 350 al minuto primo durante la velocità massima del treno.

* * *

La cassa del locomotore è di lamiera e sagomati ed è divisa mediante 2 pareti in tre parti fra loro comunicanti: le due estreme costituiscono le cabine per il macchinista, la centrale invece serve per i motori di trazione, i compressori e l'apparecchiatura elettrica in genere, che è racchiusa in una cassa metallica posta nel centro dell'ambiente di cui si tratta.

Per facilitare il montaggio e lo smontaggio dei motori, in corrispondenza di essi, il cielo e una delle pareti laterali della cassa sono smontabili.

Il locomotore è provvisto di lanciasabbia a mano e ad aria compressa tipo Leach, che agisce sulle ruote accoppiate, e di freno a mano manovrabile da ciascuna cabina (in modo però che da ognuna di esse possono essere serrati a mano solo la metà degli zoccoli a freno) nonchè di freno Westinghouse ad azione rapida e moderabile agente solo sulle ruote accoppiate mediante doppio zoccolo.

Lo sforzo esercitato dagli zoccoli contro i cerchioni, con una pressione media nei cilindri a freno di 3,5 kg. per ogni cm.^{2}, raggiunge circa il 61,5 $^0/_0$ del peso sugli assi accoppiati.

I serbatoi per l'aria compressa, aventi complessivamente la capacità di 700 litri, sono 4 e sono collocati sul tetto del locomotore verso le due estremità: di essi due servono esclusivamente per il freno, gli altri due per le manovre degli apparecchi ad aria compressa, di cui è parola più innanzi.

I detti serbatoi (vedi schema tav. XI) sono fra loro in comunicazione, mediante una valvola di ritenuta, per modo che l'aria possa sempre passare, all'occorrenza, dai serbatoi per gli apparecchi a quelli del freno, ma non viceversa.

L'aria compressa occorrente è provvista mediante due compressori azionati ciascuno da un motore elettrico di circa 6 chilowatt.

Tali compressori sono muniti di un regolatore automatico Westinghouse, il quale interrompe la corrente elettrica quando la pressione dell'aria ha raggiunto il valore di 6 $^1/_2$ kg. per cm.^{2}, e rimette in circuito automaticamente i motori dei compressori quando detta pressione scende a kg. 5 $^1/_2$ per cm.^{2}

L'aria compressa prima di entrare nei serbatoi passa attraverso un filtro d'olio per esservi epurata.

Il macchinista può passare da una cabina di manovra all'altra senza discendere dal locomotore.

A ciascuna estremità del locomotore si trova un ponticello di intercomunicazione col treno.

Il locomotore è pure provvisto di un apparecchio raschiaghiaccio azionato ad aria compressa, il quale serve per togliere durante la stagione invernale il velo di ghiaccio che si forma sulla terza rotaia.

Parte elettrica. — Non si è ritenuto opportuno l'impiego di un solo motore di trazione, essendochè questo sarebbe riescito troppo voluminoso e ingombrante, e si sono invece adottati due motori di trazione, i quali offrono anche il vantaggio di permettere una regolazione economica della velocità mercè gli accoppiamenti in serie e in parallelo.

Altre regolazioni economiche della velocità, per ognuno degli accoppiamenti sopracitati, si ottengono colla variazione dell'intensità del campo dei motori.

L'impiego delle resistenze in serie è limitato esclusivamente al periodo di avviamento.

Come si è accennato in precedenza, nel disporre l'apparecchiatura sul locomotore si è avuto di mira principalmente di tenere alto il centro di gravità totale e raggruppare i maggiori pesi vicino, per quanto possibile, all'asse verticale baricentrico del locomotore.

A tale scopo (fig. 4 e tav. X-XI) si sono collocati tutti gli apparecchi elettrici in una cassa posta sul centro del locomotore, come si è detto, e immediatamente di fianco a tale cassa si sono disposti, uno per parte, i due motori di trazione.

Tale disposizione semplifica anche l'andamento dei numerosi cavi di connessione fra i motori e gli apparecchi elettrici con essi collegati.

I motori di trazione sono con eccitazione in serie ed a poli di compensazione e possono essere ventilati mediante due gruppi motore-ventilatori posti ciascuno superiormente ad ogni motore di trazione (vedi fig. 4 e 5).

Ognuno di tali gruppi di ventilazione porta due ventilatori: uno serve per la ventilazione dei motori, l'altro per la ventilazione delle resistenze di avviamento.

Allo scopo di assicurare in ogni caso la presa d'aria necessaria per i ventilatori, presa che vien fatta dall'ambiente intermedio della cassa, il detto ambiente, oltre ai finestrini normali, provvisti di telarini di vetro abbassabili, è munito di finestrini con persianine di ferro fisse.

Gli apparecchi contenuti nella cassa centrale sono i seguenti:

1° regolatore;
2° spirali d'impendenza;
3° interruttore automatico principale;
4° apparecchio d'inversione per i motori;
5° apparecchio per l'esclusione di ciascun motore separatamente;
6° valvola principale per i servizi ausiliari;
7° scaricatore atmosferico;
8° interruttore automatico per la condotta del riscaldamento elettrico del treno;
9° derivazione per gli amperometri.

Tali apparecchi sono disposti lungo i due lati maggiori della cassa, cosicchè possono essere ispezionati dall'esterno togliendo le 6 portine di alluminio che servono di chiusura laterale alla cassa stessa. A mezzo di scaletta si può penetrare nella parte centrale della cassa, che è libera, e quindi eseguire tutte le verifiche e riparazioni del caso.

Allo scopo di evitare eventuali infortuni, tutte le parti contenute nella detta cassa, e che restano sotto tensione anche dopo interrotta la corrente a mezzo dell'interruttore principale, sono munite di copertura isolante.

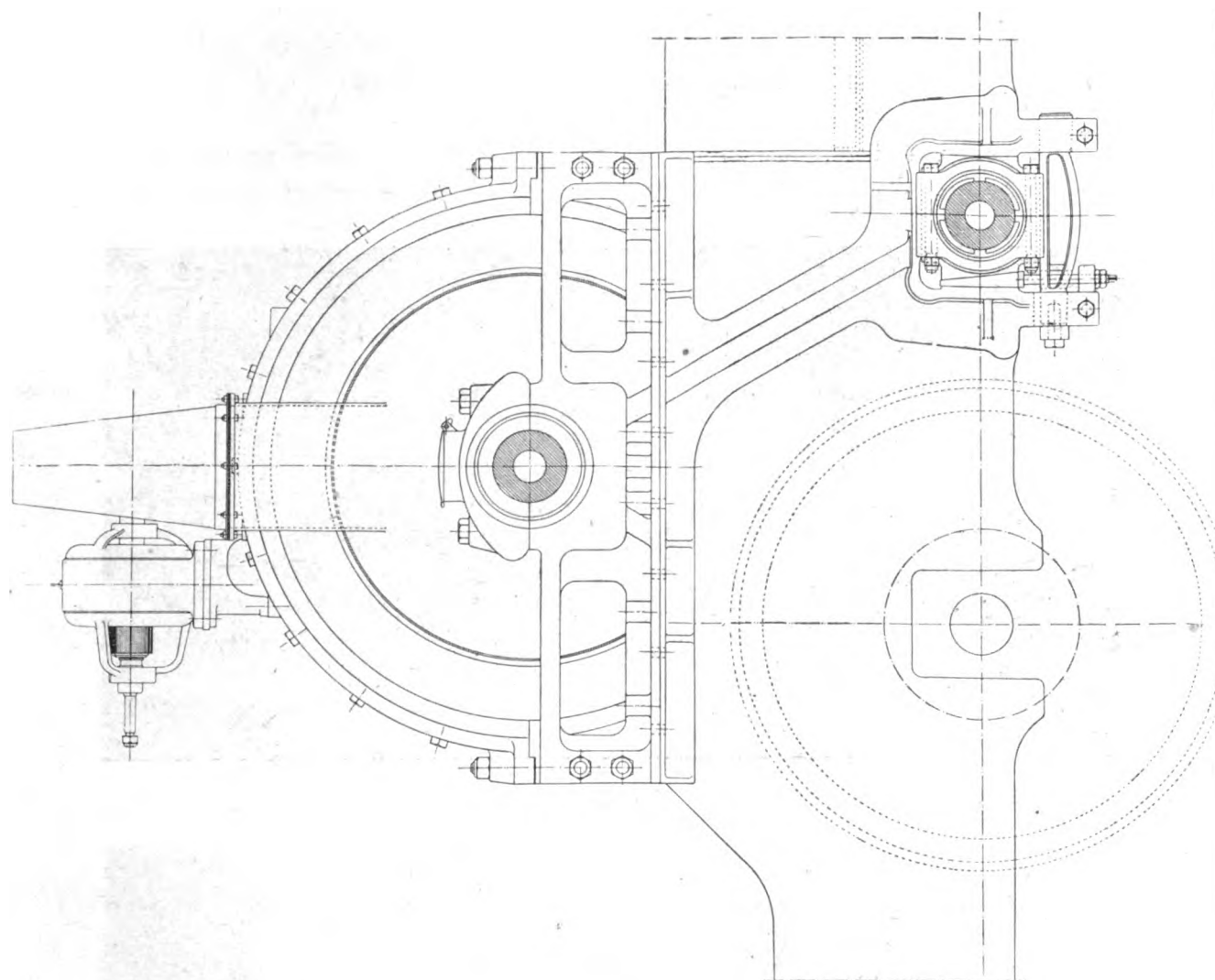
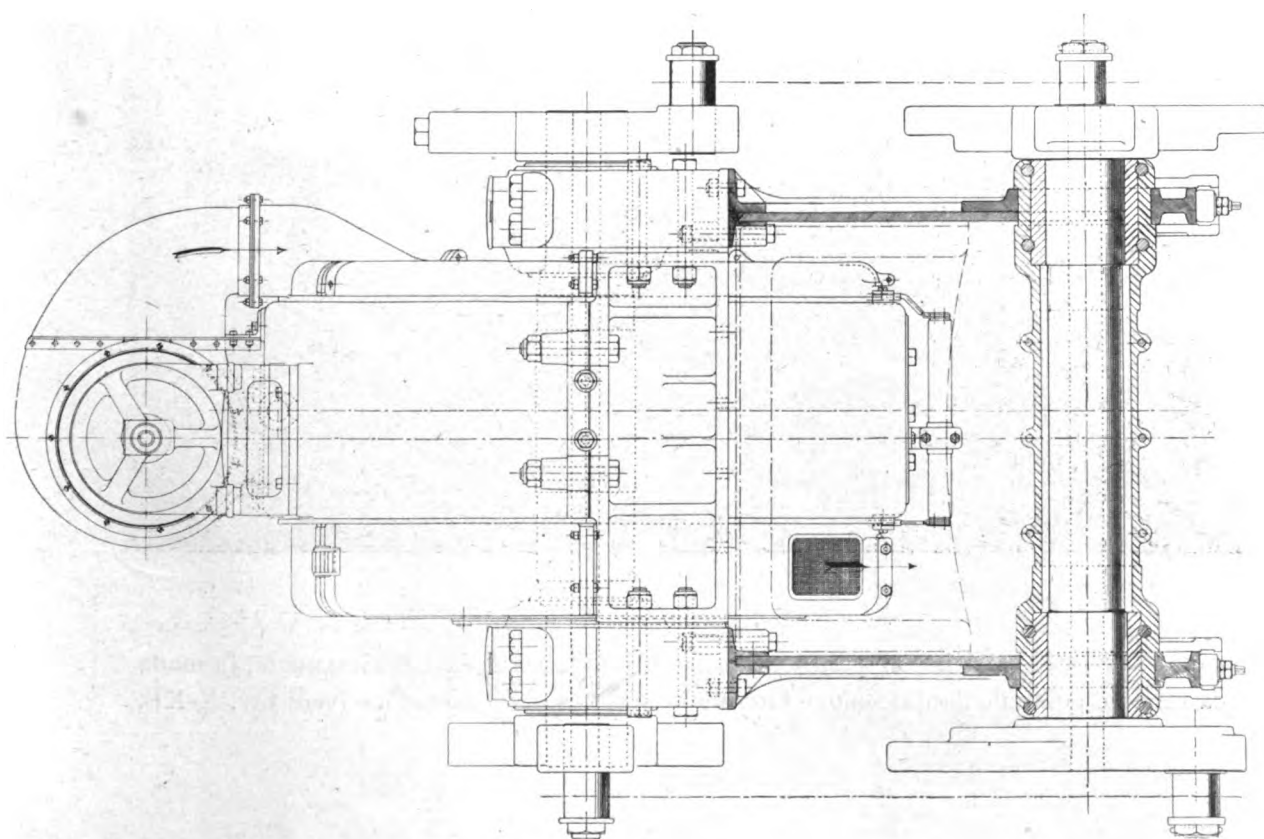



Fig. 3.

Le resistenze di avviamento sono formate da elementi di ghisa speciale assai flessibile, e sono disposte nella parte superiore della detta cassa-apparecchi in vici-

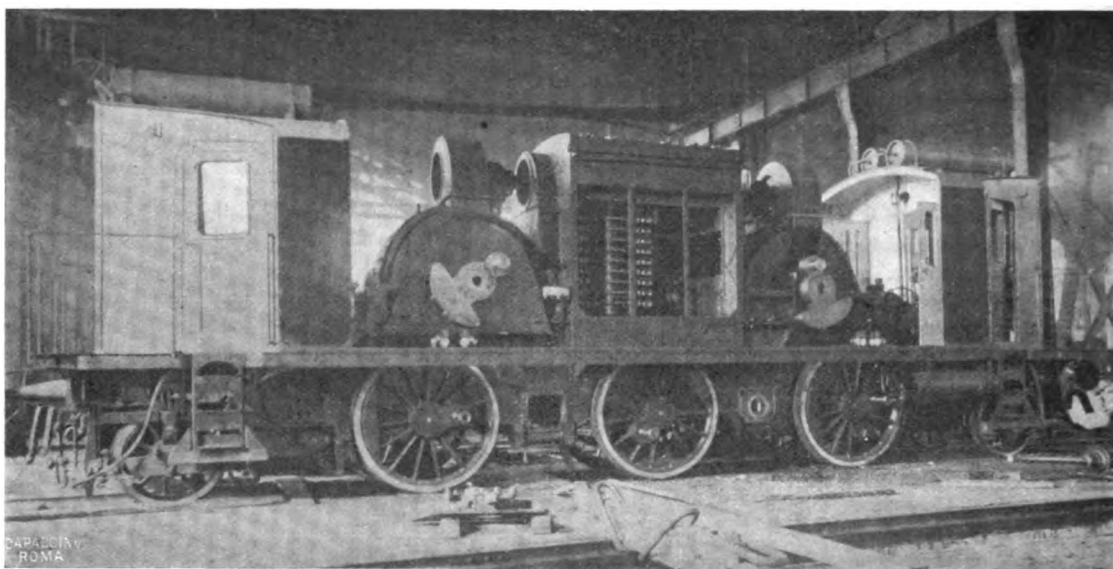



Fig. 4.

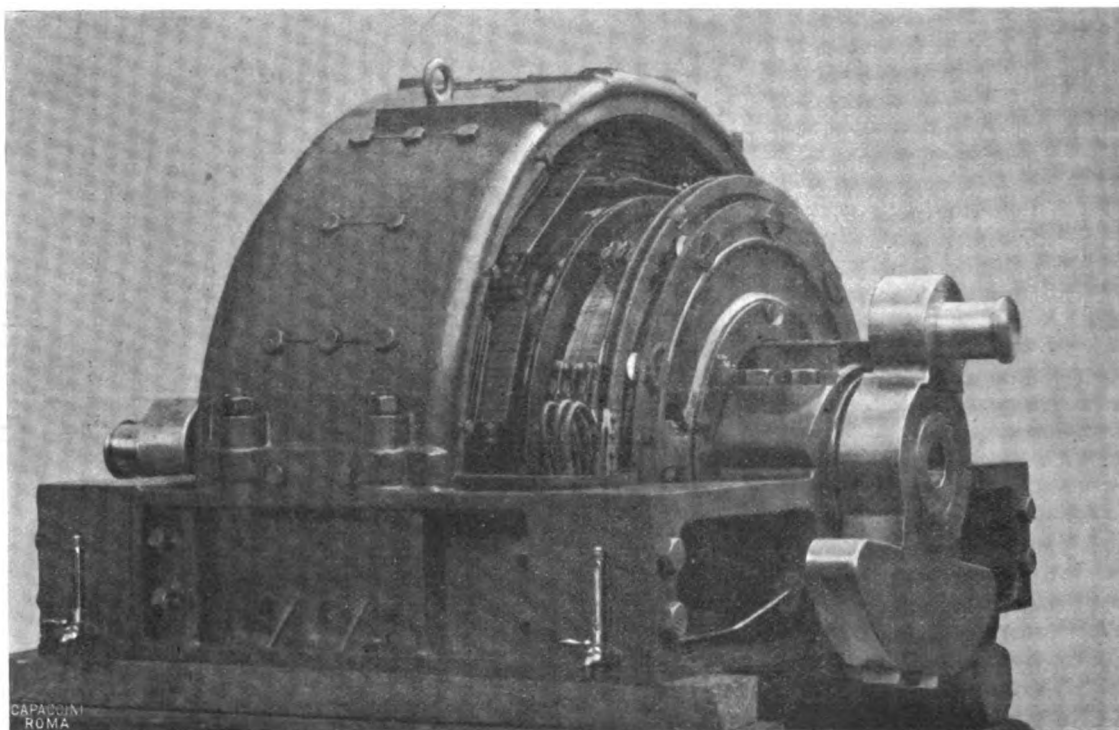
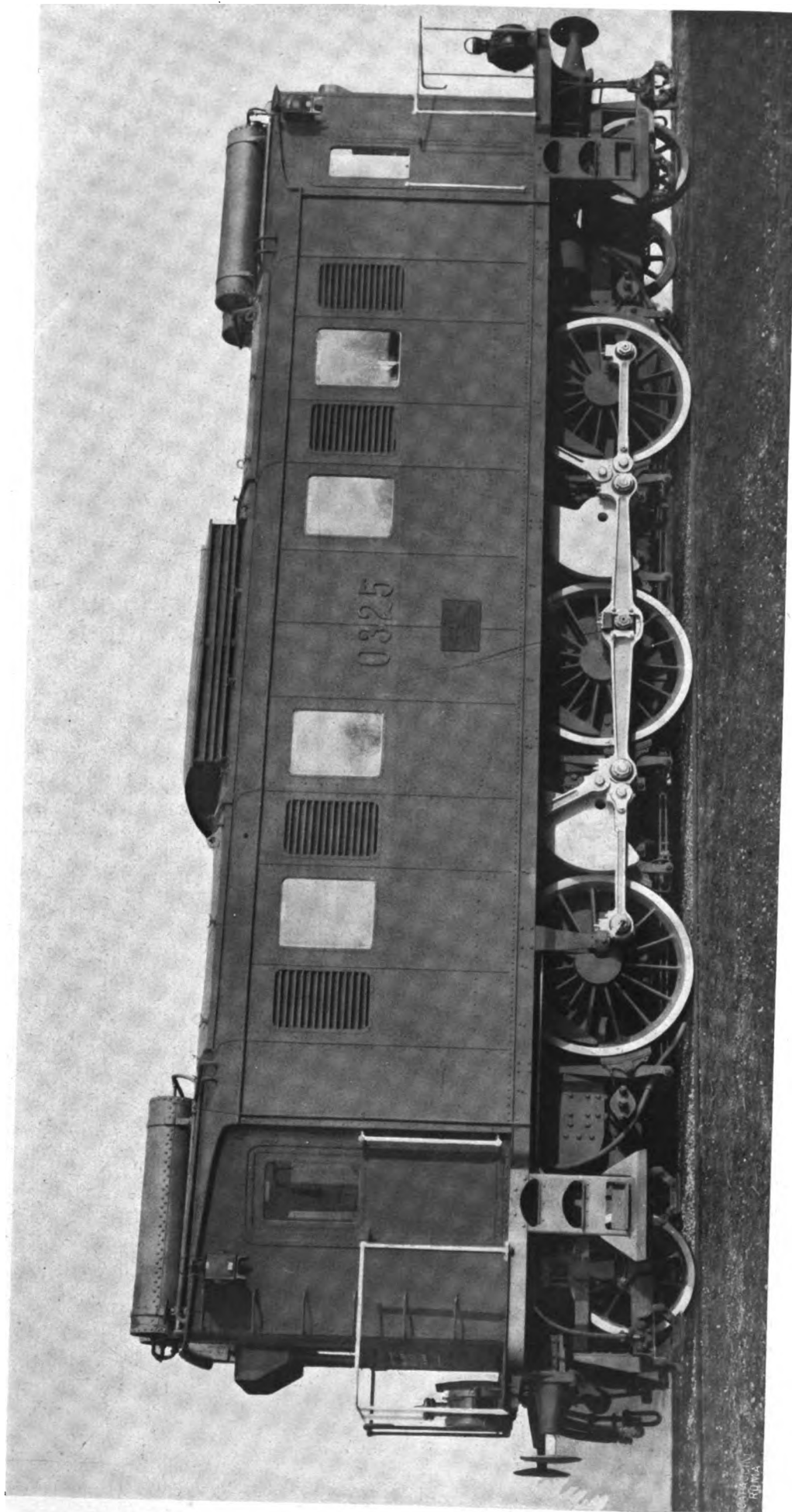
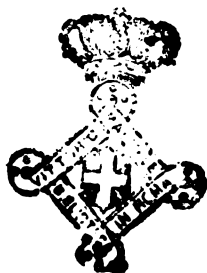



Fig. 5.

nanza del tetto, che in tal punto trovasi sopraelevato rispetto al rimanente, in modo da rendere possibile l'applicazione laterale di aperture di ventilazione (vedi tav. X-XI).

Il nuovo locomotore elettrico gruppo 032 delle ferrovie dello Stato

Il regolatore è composto di 18 spazzole di contatto principali munite ciascuna di contatti rompiarco e di soffiatori magnetici.

I detti contatti vengono chiusi a mezzo di un tamburo girevole verticale a segmenti profilati in modo da realizzare per ogni posizione la chiusura dei contatti prestabiliti. Detto tamburo verticale è azionato, a mezzo di trasmissione meccanica, da ciascuna cabina.

Il regolatore (vedasi schema tav. XI) serve a realizzare la disposizione dei motori in serie o in parallelo, e per ognuna di tali disposizioni ha 7 posizioni diverse, di cui le prime 4 corrispondono a diminuzioni successive delle resistenze d'avviamento, e le ultime 3 sono posizioni di corsa e servono per regolare la velocità mediante la variazione del campo.

L'interruttore automatico principale è azionato ad aria compressa e interrompe automaticamente la corrente, sia quando il suo valore sorpassa i 3500 ampère, sia quando per qualsiasi ragione il macchinista abbandona il volante di manovra, nel qual caso un ammortizzatore a glicerina, dopo un periodo di tempo che può essere regolato a volontà, produce la chiusura del circuito della spirale dell'interruttore, la quale provoca la disinserzione.

L'apparecchio d'inversione è pure azionato ad aria compressa e la sua manovra è combinata con quella dell'interruttore suddetto, in modo che esso non può essere manovrato sotto corrente.

Vicino a questi si trovano due altri apparecchi distinti per escludere separatamente i motori di trazione.

Questi ultimi apparecchi sono manovrati mediante una chiave a mano che normalmente si trova applicata al regolatore e che, per essere tolta, richiede che questo sia disposto in posizione tale da rimanere bloccata l'inserzione in parallelo.

* * *

Le prese di corrente sono costituite da 4 pattini per ogni lato del locomotore.

Gli otto pattini sono sostenuti dai due assi portanti del locomotore a mezzo di boccole esterne e di traverse di legno.

In tal modo i pattini non si trovano influenzati dalle oscillazioni delle molle del telaio.

La corrente dai pattini viene portata a mezzo di 8 cavi alle sbarre principali, situate nella cassa centrale, dalle quali viene poi distribuita ai diversi apparecchi (vedi schema elettrico e pneumatico, tav. XI).

Questi 8 cavi, prima di giungere alla cassa-apparecchi, fanno capo ad 8 coltelli di sezionamento posti a due a due sotto il praticabile lateralmente ad ogni motore.

Il ritorno della corrente a terra viene fatto attraverso un apposito apparecchio costituito da un anello di bronzo (calettato sulla parte centrale di ciascuna delle sale degli assi portanti) su cui appoggiano delle spazzole di carbone alle quali fanno capo i circuiti di ritorno della corrente.

Però le cose sono disposte in modo che tale apparecchio può essere escluso, nel qual caso il ritorno a terra della corrente avviene semplicemente attraverso il telaio e le ruote. La disposizione speciale sopracitata è stata adottata in vista della notevole intensità della corrente assorbita dai locomotori.

Dispositivi per il comando e la regolazione del locomotore.

Ogni cabina pel macchinista (fig. 6) è provvista sulla parete anteriore di due ampi vetri fissi sui quali si ha un apparecchio, manovrabile dall'interno, per pulire esternamente i vetri stessi.

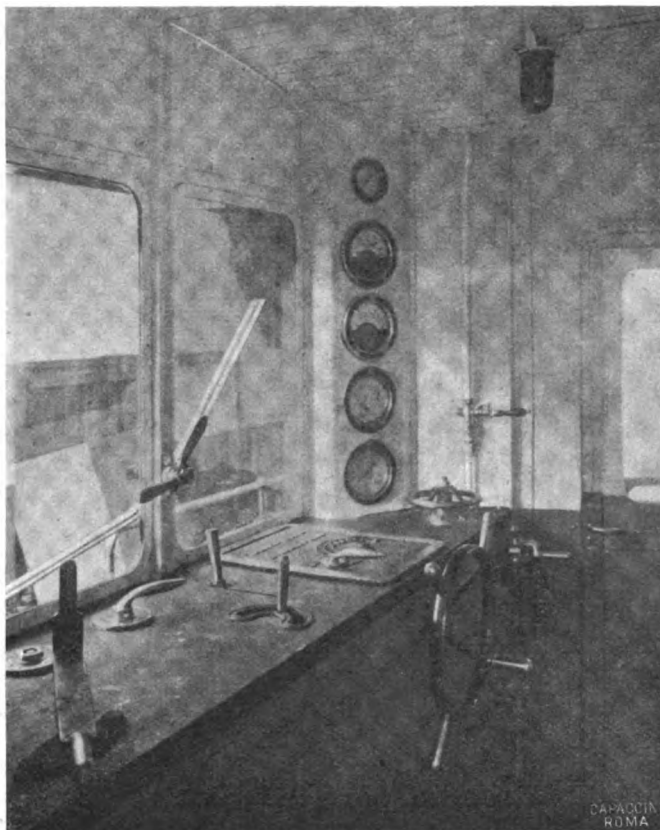



Fig. 6.

Addossato alla parete sopracitata si trova il banco di manovra sul quale si hanno a disposizione del macchinista gli organi per il comando degli apparecchi seguenti:

a) freno a mano;
b) compressore d'aria;
c) ventilatori dei motori di trazione e delle resistenze;
d) lancia-sabbia a mano e ad aria compressa;
e) invertitore di corsa, interruttore principale e regolatore;
f) freno Westinghouse ad azione rapida e moderabile;
g) fischio ad aria compressa.

Inoltre vi si trovano gli apparecchi registratori e di osservazione (tachimetro, voltmetro, amperometro e manometri).

Per manovrare l'invertitore di corsa e l'interruttore principale serve un'unica maniglia, girando la quale nel senso delle lancette dell'orologio o in senso opposto

si produce dapprima la manovra dell'invertitore per il senso di corsa avanti o indietro e poi l'inserzione dell'interruttore automatico principale.

Il comando del regolatore invece viene effettuato mediante un volante a 4 impugnature, disposte ad angolo retto, che fa contemporaneamente girare un'indice su un settore graduato in modo da potere individuare le diverse posizioni del regolatore stesso.

Le manovre della maniglia suddetta e volante sono fra loro bloccate in modo che non è possibile ottenere l'inserzione dei motori se il volante non si trova nella sua posizione di zero e una volta inserito, l'interruttore principale si può disinserirlo in corrispondenza di qualunque posizione del regolatore, ma non si può tornare ad inserirlo senza riportare l'indice del volante a zero.

Il locomotore è provvisto di una sola dotazione di maniglie per il comando dell'interruttore principale e dei ventilatori e compressori, cosicchè esse devono essere asportate dal macchinista quando passa da una cabina all'altra.

Le dette maniglie, ad eccezione di quella dei ventilatori, non possono essere tolte che a motori (sia di trazione che dei compressori) disinseriti e ad apparecchio d'inversione aperto.

Risultati sperimentali.

Si riportano qui i risultati esperimentali che si ritengono più interessanti.

Prove sui lamierini dei motori di trazione.

La fig. 7 rappresenta le curve di magnetizzazione e di permeabilità magnetica rilevati sui lamierini dei motori di trazione.

Nella fig. 8 è riportato un ciclo completo d'isteresi in corrispondenza dell'induzione di 11670 cgs., dal quale risulta per il coefficiente della formola di Steimnetz, il valore di 0,0014, intermedio fra quelli competenti al buon ferro dolce (0,0015) ed agli acciai al silicio (0,0012).

Prove sui motori di trazione.

Sui motori di trazione si effettuarono delle prove di rendimento, sia a 650 che a 325 Volta, e delle prove orarie di riscaldamento.

Le prove di rendimento furono eseguite col metodo di Hopkinson, e cioè accoppiando tra di loro meccanicamente ed elettricamente due motori, e fornendo l'energia occorrente perchè l'uno funzionasse da motore e l'altro da generatore (vedi fig. 9).

Lo stesso accoppiamento si mantenne per le prove di riscaldamento.

Prove di rendimento:

Rendimento dei motori riferito al loro albero alla tensione di 650 volta
e 900 ampère circa (potenza chilowatt 585) 0,94
Id., id., di 325 volta e 900 ampère circa (potenza chilowatt 290 circa). 0,92

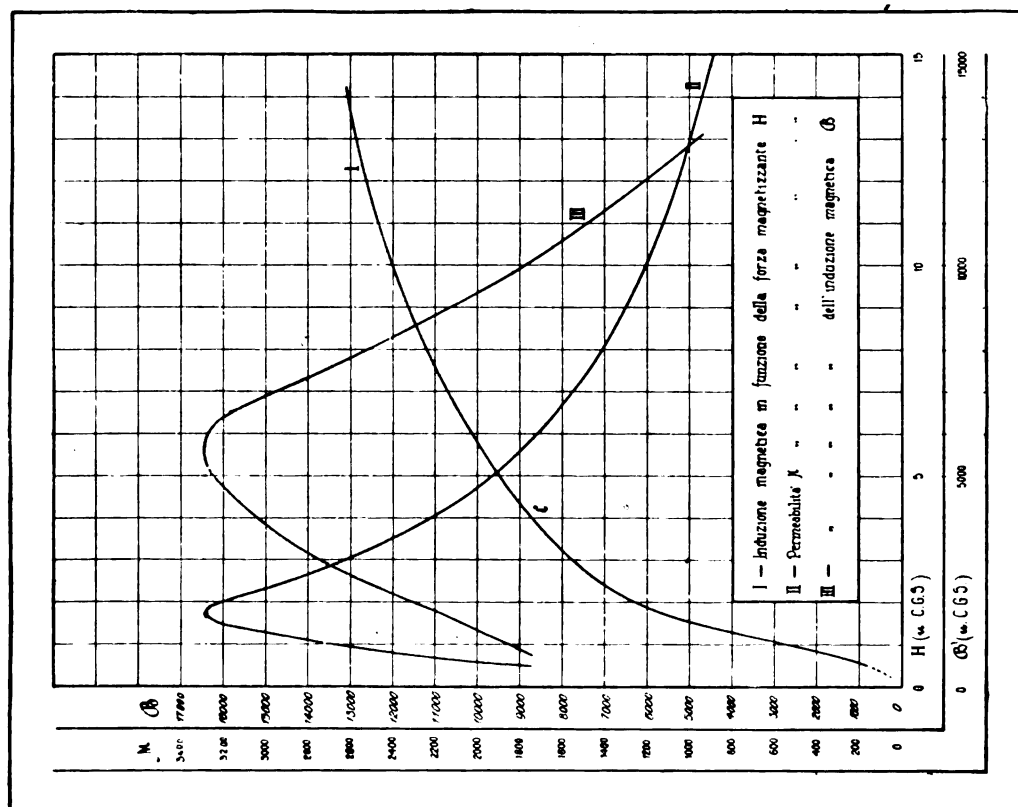
Curve di magnetizzazione e permeabilità magnetica dei lamierini dei motori di trazione.

𝔅 Per la curva I le induzioni 𝔅 dovranno esser lette sulle ordinate per la curva III invece le induzioni 𝔅 vanno lette sulle ascisse.

Fig. 7.

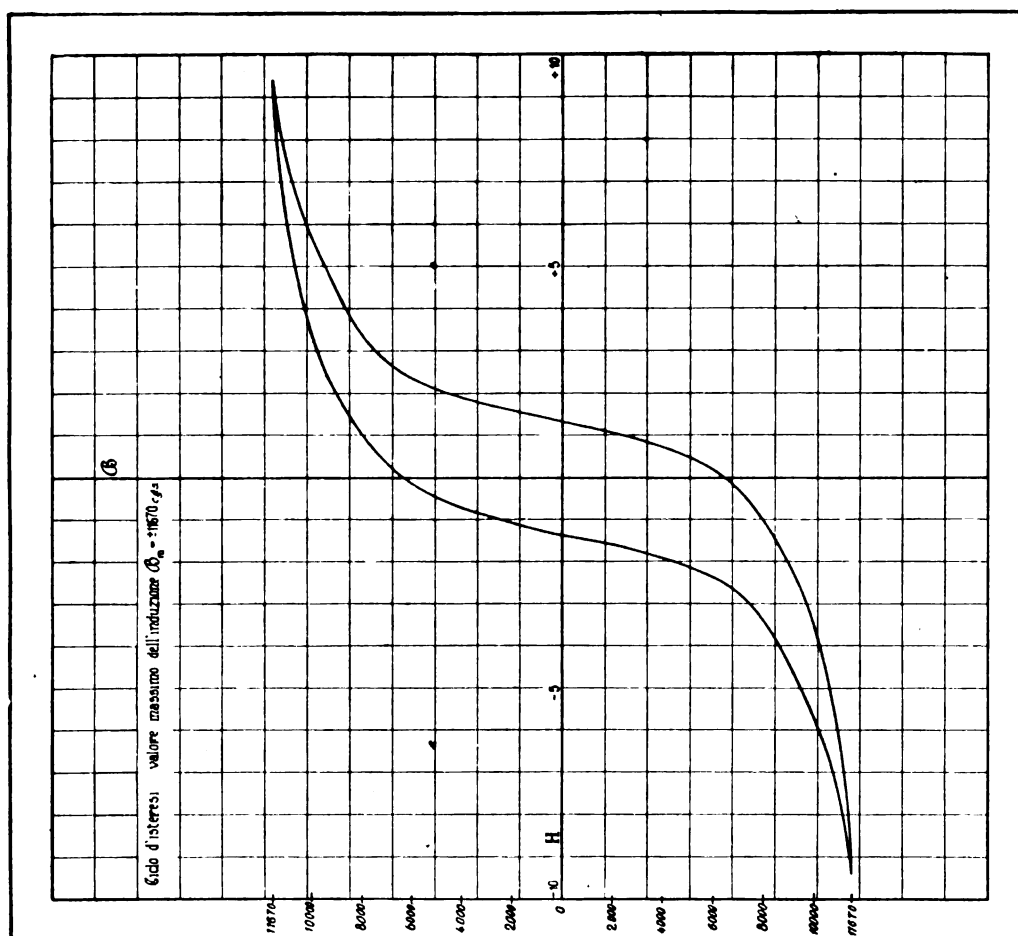



Fig. 8.

Prove di riscaldamento:

a) Funzionamento per un'ora continua con motore ventilato a 650 volta e 900 ampère circa (potenza chilowatt 585).

Temperatura	iniziale dell'ambiente	27° C.
"	finale "	28° "
"	del ferro indotto	63° "
"	del collettore	56° "
"	dell'avvolgimento	52° "

Schema dei circuiti per la prova di rendimento col metodo Hopkinson.

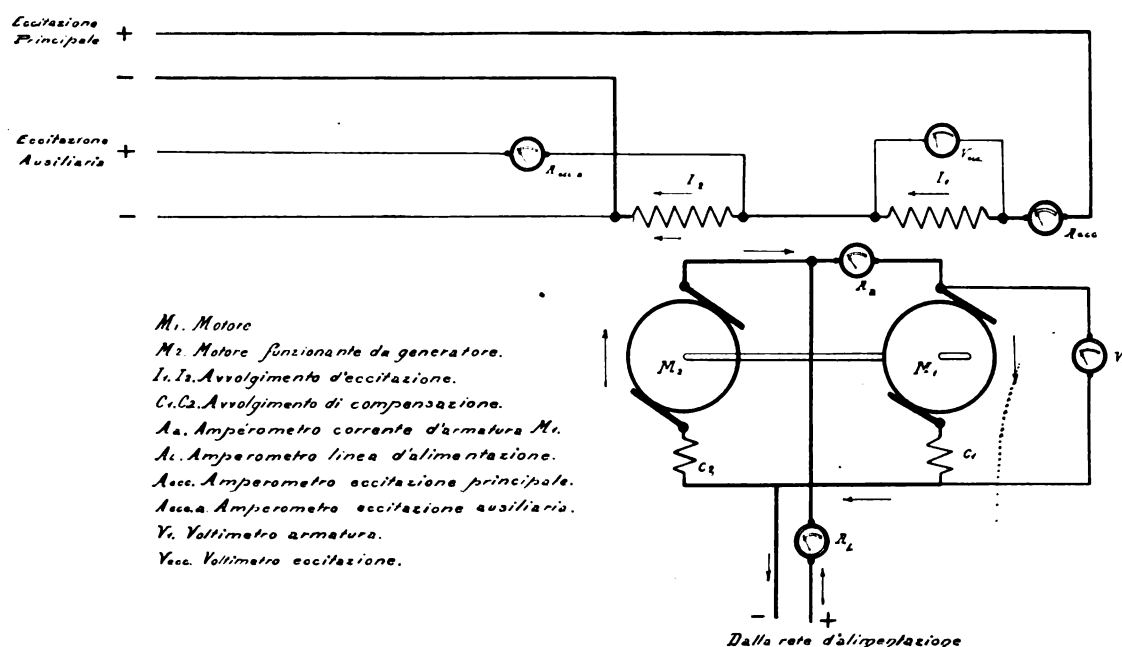



Fig. 9.

b) Funzionamento per un' ora continua con motore ventilato a 650 volta 1140 ampère circa (potenza chilowatt 740 circa).

Temperatura	iniziale dell'ambiente	27° C.
"	finale "	28° "
"	del ferro indotto	78° "
"	del collettore	60° "
"	dell'avvolgimento induttore	58° "

c) Prove di funzionamento per un'ora continua con motori senza ventilazione a 650 volta e 900 ampère circa (potenza chilowatt 585).

Temperatura	iniziale dell'ambiente	25° C.
"	finale "	27° "
"	del ferro indotto	75° "
"	del collettorè	66° "
"	dell'avvolgimento induttore	79° "

Prove in corsa.

Treni merci. — Le prove di rimorchio furono effettuate con un treno del peso complessivo di 462 tonnellate (peso veicoli 390 tonnellate, peso locomotiva 72).

Nella fig. 10 sono riportati i diagrammi tachimetrici relativi a due corse (una di andata e l'altra di ritorno).

Da detti diagrammi, debitamente rettificati, risulta che la velocità massima nel senso Milano-Varese si ebbe fra Rho e Vanzago sull'ascesa del 4 $^0/_{00}$ e raggiunse

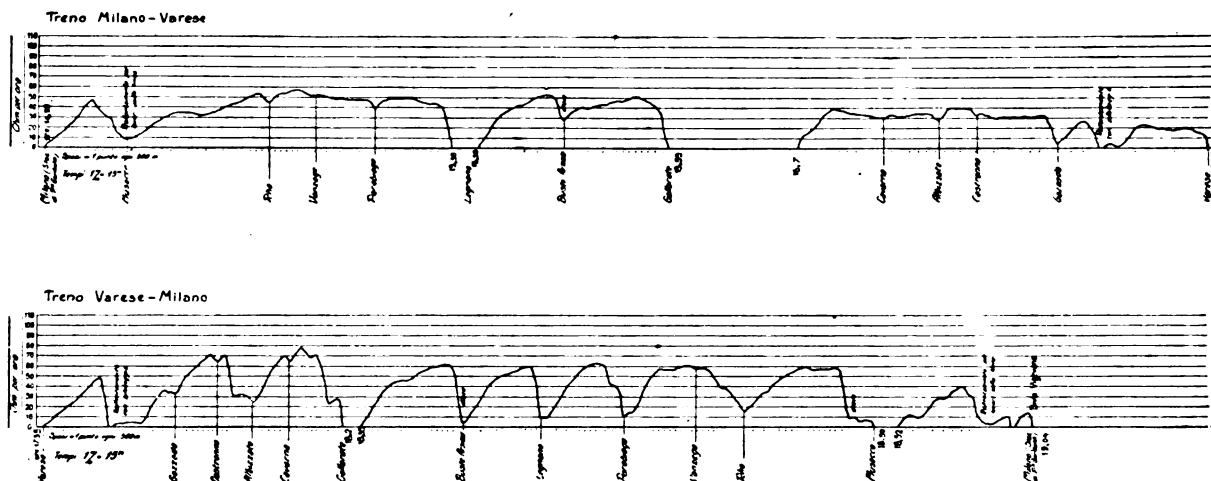



Fig. 10.

circa 61 km.-ora, mentre la velocità media di regime nel tratto Milano-Gallarate si è mantenuta intorno a 50 km.-ora.

Nel tratto Gallarate-Gazzada si è raggiunta una massima velocità di km.-ora 43, mentre la velocità media durante la corsa fu di circa 35 km.-ora.

La temperatura massima dei motori fu misurata subito dopo l'arrivo a Varese e risultò, nell'armatura, di centigradi 30,2 superiore a quella ambiente (16° C.).

Treni viaggiatori. — La prova di rimorchio fu effettuata con un treno del peso complessivo di 270,5 tonnellate (peso carrozze, tutte a carrelli, 198,5 tonnellate, peso locomotiva 72 tonnellate).

Nella fig. 11 sono riportati i diagrammi tachimetrici e di assorbimento di energia, in corrispondenza al profilo della linea, relativi a due corse, una di andata e l'altra di ritorno. Dai detti diagrammi, previe le debite correzioni, risulta che vennero raggiunte velocità massime di 91 km.-ora nel tratto Parabiago-Gallarate e di 82 km.-ora nel tratto Albizzate-Varese.

Il consumo per tonn.-km. reale fu di 26,5 watt.-ore.

Altri diagrammi tachimetrici sono rappresentati dalla fig. 12.

Prove di avviamento.

Furono eseguite con un treno del peso rimorchiato di 200 tonnellate circa sul tratto Gallarate-Albizzate avente l'ascesa quasi costante del 10 $^0/_{00}$ e delle curve di m. 500 di raggio minimo.

Milano
Musocco
Rho
Vanzago
Parabiago
Legnano
Busto-Arsizio
Gallarate
Cavaria-Oggiono
Albizzate
Castronno
Gazzada
Varese
Chm. per ora

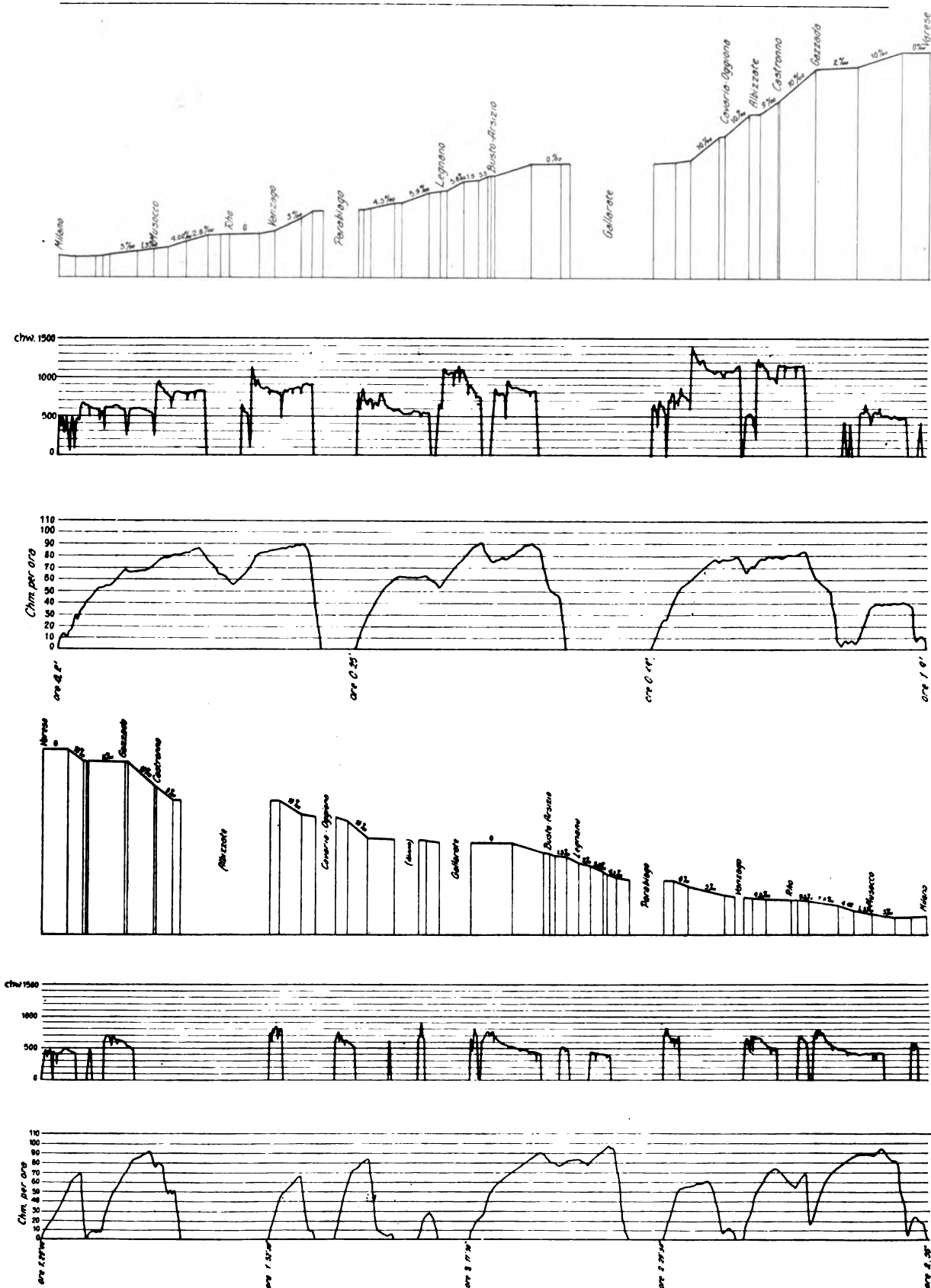



Fig. 11.

La durata di tali avviamenti, dalla velocità 0 a quella di 70 km.-ora, è risultata da 172 a 180 m″.

Dopo 20 di tali avviamenti consecutivi vennero subito rilevate le temperature del-

Treno 35 E bis

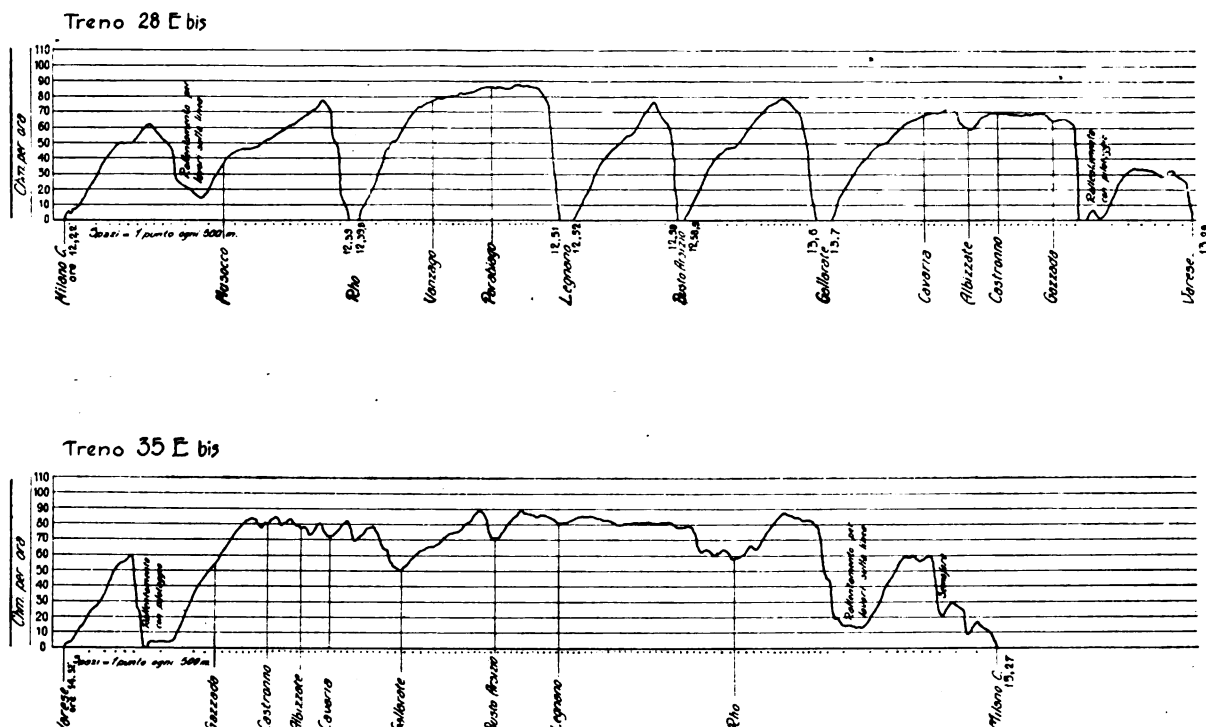



Fig. 12.

l'apparecchiatura elettrica e si riscontrò una sopraelevazione massima di circa 37° C. nei motori e 67° C. nelle resistenze, rispetto alla temperatura ambiente, che era di 12° C.

* * *

Il comportamento pratico del locomotore corrispose pienamente alle previsioni, sia nel rimorchiare dei treni merci pesanti sull'acclivio del 12 $^0/_{00}$, svolgendo così alti sforzi di trazione, sia nel rimorchiare treni viaggiatori a velocità assai elevate, che durante gli esperimenti oltrepassarono anche 100 km.-ora, inscrivendosi con facilità e senza subire urti sensibili nelle curve di minimo raggio alle velocità anche di 70-80 km.-ora.

COSTRUZIONE
DI UNA NUOVA STAZIONE MERCI E VIAGGIATORI A VERONA-PORTA NUOVA

(Redatto dall'Ing. AMICO FOIS per incarico del Servizio Lavori delle Ferrovie dello Stato).

(V. Tavole XII. XIII e XIV fuori testo).

Presentemente le linee delle Ferrovie dello Stato che toccano o fanno capo alla città di Verona sono:

la Milano-Venezia,

la Ala-Verona e la Dossobuono-Verona coi due itinerari di Mantova e Legnago.

A queste si aggiungerà fra non molto la Bologna-Verona, già aperta all'esercizio da Bologna fino alla stazione di Nogara della linea Mantova-Cerea.

La città è servita da due stazioni, quella principale di Porta Vescovo sulla sinistra del fiume Adige, ove sono concentrati tutti i servizi e fanno capo tutti i treni delle linee che terminano a Verona, e quella di Porta Nuova, di transito per tutti i treni, abilitata al solo servizio viaggiatori e bagagli.

La disposizione delle linee e delle stazioni suindicate risulta dalla corografia, fig. 1 della tav. XII, nella quale sono stati rappresentati in rosso gl'impianti della nuova stazione di Porta Nuova, la linea per Bologna, in corso di costruzione e la deviazione che occorre apportare alla linea di Ala per metterla in comunicazione con quelle di Dossobuono e di Bologna, evitando, nel caso di transiti diretti fra il Nord e il Sud, e viceversa, l'ingresso nella stazione di Verona P. N. e il conseguente regresso.

Da tale corografia risulta inoltre la posizione che rispetto alla città occupano le due stazioni di Porta Vescovo e Porta Nuova. La prima a levante, in adiacenza ai quartieri più eccentrici e meno belli, la seconda a mezzogiorno, a contatto con la parte meglio fabbricata, in adiacenza ad un grande piazzale subito fuori la Porta Nuova, e congiunta al centro della città da una bellissima strada rettilinea che la collega direttamente con la Piazza dell'Arena che può considerarsi il centro della città dal quale disterebbe appena un chilometro, mentre quella di Porta Vescovo ne disterebbe due chilometri e mezzo circa.

Per questa posizione svantaggiosa della stazione principale di Porta Vescovo, rispetto ai bisogni della città, è stata sempre aspirazione dei Veronesi di avere una stazione più ampia a Porta Nuova ove si svolge il maggior movimento locale viaggiatori per le tre direzioni di Ala, Milano e Dossobuono, mentre non dispone che di limitatissimi impianti rappresentati nella tav. XIII alla fig. 3.

Per tutte queste considerazioni ed essendo diventata insufficiente per i cresciuti bisogni del traffico l'attuale stazione di Porta Vescovo, nè potendosi, senza costose trasformazioni, innestarvi la nuova linea di Bologna, l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato in luogo di eseguire nuovi impianti in questa stazione, mantenendo una disposizione delle stazioni poco rispondente ai bisogni della città di Verona, e approfittando della disponibilità delle aree del Campo di Marte presso la stazione di Porta Nuova e della offerta di un concorso pecuniario per parte del Comune e della Provincia di Verona, stabilì di eseguire a Porta Nuova la nuova stazione nella posizione rappresentata in rosso nella suindicata corografia (fig. 1 della tav. XII) e col dispositivo degli impianti rappresentati nella tav. XIV, fig. 4, sopprimendo gli impianti dell'attuale stazione rappresentata nella tav. XIV, e riservando quella di Porta Vescovo come stazione di transito per i treni diretti e provenienti da Venezia e di appoggio per i servizi dell'officina e magazzino, mentre tutti i servizi viaggiatori e merci aventi termine a Verona dovrebbero far capo alla stazione di Porta Nuova.

Perciò, in questa stazione, da costruirsi completamente a nuovo, vennero concentrati tutti i servizi inerenti al trasporto dei viaggiatori e delle merci come si può facilmente rilevare dall'esame del piano regolatore della tav. XIV.

Attualmente i binari delle linee di Ala, Milano e Dossobuono raggiungono la stazione di Porta Nuova attraversando a livello il viale omonimo nel punto in cui s'innesta nell'ampio piazzale esistente di fronte alla Barriera di Porta Nuova (fig. 3, tav. XIII). Tale attraversamento arreca un grande incaglio alla viabilità ordinaria che in tal punto è assai intensa, e perciò nello studio della nuova stazione ne venne prevista la soppressione facendo passare i binari, previo rialzamento, su un cavalcavia.

Siccome però non sarebbe stato possibile creare il necessario dislivello col solo rialzamento dei binari, stante la vicinanza del suddetto passaggio a livello al ponte sull'Adige, così si dovette pure abbassare la strada e una parte dell'adiacente piazzale.

In tal modo si è potuto, senza dover eseguire eccessivi movimenti di materie, creare un dislivello tale fra il piazzale interno e quello esterno, in corrispondenza al fabbricato viaggiatori, da poter adottare per questo il tipo a due piani.

Quello più basso, a livello del piazzale esterno, per il servizio del pubblico, biglietteria, bagagli, sale d'aspetto e ristorante, e quello alto a livello dei binari, per il servizio puramente ferroviario di stazione.

Così i viaggiatori potranno dall'atrio accedere direttamente ai marciapiedi e viceversa, a mezzo di sottopassaggi, senza attraversare a livello i binari.

Di questi sottopassaggi ne sono stati previsti due per i viaggiatori, uno per la partenza e l'altro per gli arrivi, e uno per i bagagli.

Tutti gl'impianti, quali risultano dal piano regolatore della tav. XIV, possono considerarsi divisi in tre grandi gruppi distinti.

Quello a Nord della linea Milano-Venezia, nella parte più alta del piazzale, comprende il servizio viaggiatori, quello postale e lo scalo merci a grande velocità, oltre a un gruppo di fabbricati ad uso uffici e alloggi degli impiegati.

Quello a Sud della predetta linea e di quella per Dossobuono comprende tutti i servizi merci di transito, smistamento, scalo a piccola velocità, dogana e impianti

accessori di rialzo, magazzino e deposito veicoli, con diversi gruppi di case per alloggi di operai ferroviari.

Quello ad Ovest, fra le linee di Milano e Dossobuono, comprende gli impianti di trazione.

Alla stazione viaggiatori si arriva con binari indipendenti fino ai marciapiedi dalle linee di Ala, Milano, Dossobuono e Bologna.

Nei punti ove la linea di Ala converge con quella di Milano, e quella di Bologna con quella di Dossobuono, si distaccano dei binari per avviare i treni merci alla stazione di smistamento, sottopassando ai binari pei treni viaggiatori di Dossobuono e Bologna adducenti direttamente alla stazione viaggiatori.

I suddetti due punti di convergenza delle quattro linee di Milano, Ala, Dossobuono e Bologna sono collegati mediante apposita curva di raccordo allo scopo di rendere possibile il passaggio diretto dai primi due itinerari agli altri due e viceversa, evitando la stazione.

L'area compresa fra tale curva di raccordo e le linee di accesso alla stazione merci venne utilizzata per carbonile di riserva e quella fra la linea alta pei treni viaggiatori di Dossobuono e Bologna e la stazione merci venne destinata per gl' impianti di deposito e pulizia carrozze direttamente allacciati ai binari di marciapiede.

La nuova stazione di Verona Porta Nuova, quando siano eseguiti tutti gl' impianti rappresentati nel piano regolatore, fig. 4, tav. XIV, esclusi i fabbricati per uffici e alloggi, occuperà la superficie di mq. 988.000, mentre le attuali stazioni occupano una superficie di mq. 395.000, dei quali mq. 153.000 per officine e magazzini nella stazione di Porta Vescovo.

La spesa che si presume necessaria per l'esecuzione di tutti gl' impianti previsti nel piano regolatore è di 17.700.000 lire circa, ripartita come appresso:

1° Per l'acquisto di nuove aree . . . . L.	1.050.000 —
2° Per la sistemazione della sede e costruzione di manufatti per strade e canali	4.500.000 —
3° Per gl' impianti pel servizio viaggiatori, merci G. V., annesso parco per deposito e pulizia vetture ed accessori	4.300.000 —
4° Per la stazione merci di smistamento, scalo merci P. V. ed accessori e linee indipendenti d'accesso	3.900.000 —
5° Per la Dogana	600.000 —
6° Pel deposito locomotive ed annesso carbonile	2.700.000 —
7° Per la squadra di rialzo e per l'annesso deposito veicoli . .	400.000 —
8° Pel cantiere dell'armamento	250.000 —

Al 1° luglio 1905, quando s' iniziò l'esercizio di Stato delle Ferrovie, lo sviluppo degl' impianti delle stazioni di Verona Porta Nuova e Verona Porta Vescovo, era quale risulta dalla fig. 2 della tav. XII e dalla fig. 3 della tav. XIII, e l'area occupata era di mq. 359.000. Dal 1905 in qua per sopperire ai più urgenti bisogni della stazione di Porta Vescovo, vennero ampliati i fasci di deposito e smistamento treni merci, eseguendo gl' impianti compresi nell'area tratteggiata in rosso nella suddetta fig. 2, aggregando alla stazione la maggiore area di mq. 36.000 circa.

Nel prospetto qui appresso sono indicati i dati di potenzialità degl' impianti per i diversi stadi considerati nella presente memoria.

Numero d'ordine	Indicazione dei diversi stadi	Magazzini merci		Piani caricatori		Piazzale di carico e scarico diretto	Lunghezza utile dei binari di servizio				
		Area dei magazzini	Lunghezza accosto vagoni	Area dei piani caricatori	Lunghezza accosto vagoni	Lunghezza accosto vagoni	pel movimento	per le locomotive: allo scoperto	per le locomotive: in rimessa	per la squadra riparazione veicoli: allo scoperto	per la squadra riparazione veicoli: al coperto
		mq.	ml.	mq.	ml.	ml.	ml.	ml.	posti N.	ml.	ml.
	AL 1° LUGLIO 1905:										
1	Stazione Verona P. Vescovo (fig. 2, tav. XII) esclusa la Dogana	1832	140	3155	245	700	8500	630	26	—	—
2	Impianti Doganali . . .	2132	164	—	—	—	—	—	—	—	—
3	Stazione Verona P. Nuova	—	—	—	—	—	2000	—	—	—	—
	AL 1° GENNAIO 1913:										
4	Stazione Verona P. Vescovo (fig. 2, tav. XII) esclusa la Dogana	1832	140	3155	245	1130	13300	630	26	—	—
5	Impianti Doganali . . .	2132	164	—	—	—	—	—	—	—	—
6	Impianti definitivi previsti nel piano regolatore per la nuova Stazione di Porta Nuova . . . . (fig. 4, tav. XIV) esclusa la Dogana	10500	700	14200	1560	5300	30750	1100	94	1600	160
7	Impianti doganali	2770	204	2076	132	480	—	—	—	—	—

Trasporto delle merci in collettame a grande velocità

con trasbordo lungo viaggio mediante carri speciali

(Redatto dall'Ing. E. EHRENFREUND per incarico del Servizio Movimento delle Ferrovie dello Stato).

Uno dei problemi più gravi che preoccupano le grandi Amministrazioni ferroviarie, è quello dei trasporti del collettame, ossia delle merci in piccole partite non richiedenti l'uso esclusivo di un carro per ogni spedizione. Invero si comprende la difficoltà di organizzare il movimento di grandi quantità di merci, di infinite specie differenti, con imballaggi di dimensioni e foggie svariatissime, che tutte separate o al più riunite in piccoli gruppi, debbono compiere percorsi vari, fra provenienze e destinazioni diverse.

Speciale interesse, fra siffatti trasporti, presentano quelli effettuati in base alle tariffe a grande velocità; inquantochè, se minore è il loro numero rispetto a quelli a piccola velocità, sono però i medesimi costituiti per la maggior parte da merce di valore elevato, o di facile deperimento, per cui il pubblico ha interesse specialissimo che il trasporto avvenga con regolarità e speditezza, e in correlazione paga tariffe più elevate.

Sulle Ferrovie dello Stato italiane, il movimento del collettame a grande velocità ha raggiunto, nel 1912, i 30 milioni di colli, con un peso complessivo di 744.375 tonnellate, corrispondente ad una media di circa kg. 25 per collo.

I trasporti stessi segnano, nell'ultimo quinquennio 1907-1912, un incremento di oltre il 18 %, e rappresentano, in peso, circa il quinto delle spedizioni complessive del collettame, a grande ed a piccola velocità, che hanno luogo sulla rete.

Le diversità di clima e di produzione delle varie regioni e la particolare conformazione dell'Italia, aggravano le difficoltà del problema, in quanto occorrono lunghi percorsi per lo scambio dei prodotti agricoli ed industriali e per il rifornimento dei maggiori centri di popolazione.

L'organizzazione di questi trasporti sulle Ferrovie dello Stato, è imperniata sull'istituzione e sull'uso dei seguenti mezzi essenziali:

a) carri normali a itinerario fisso;

b) squadre di agenti trasbordatori;

c) treni merci raccoglitori, specializzati;

d) carri coperti intercomunicanti.

* * *

Determinate, con accurate statistiche, le principali correnti di traffico che in via normale si manifestano nei vari periodi dell'anno, queste vengono incanalate mediante i *carri normali* a itinerario fisso. Carri, cioè, che giornalmente sono messi in partenza da determinate stazioni, con treni e su percorsi stabiliti, e nei quali le stazioni che li mettono in partenza e quelle poste sulle linee del percorso, caricano le merci in collettame destinate ad una o più stazioni successive.

La stazione o la zona di destinazione assegnata al carro, caratterizza e distingue l'itinerario che, per semplicità, è pure contrassegnato da un numero.

Ma non tutte le linee hanno giornalmente quantità di merce in collettame sufficiente a formare tanti itinerari quante sono le altre linee corrispondenti; epperciò si formano anche itinerari che portano le merci al di là di un determinato transito, per essere quindi riunite, secondo le destinazioni, con quelle dei carri di altre provenienze.

Affinchè queste operazioni di raggruppamento possano avvenire sollecitamente, senza bisogno di condurre i carri ai magazzini, nei treni nei quali viaggiano i carri normali sono istituite le *squadre di trasbordatori*; squadre composte di un conduttore e due o tre manovali, alle quali spetta, mediante trasbordo da carro a carro, di riordinare i carri normali formati irregolarmente; di riunire nel minor numero di carri le merci caricate in più veicoli aventi lo stesso itinerario; di formare con le merci dei carri provenienti da varie linee, o caricate lungo il percorso, altri carri normali con itinerari diretti. Al capo conduttore, che ha la dirigenza del treno, è fatto obbligo di sorvegliare e coadiuvare gli agenti trasbordatori nell'esercizio delle loro mansioni.

In tal modo, da tutti i punti della rete si raccolgono le merci che, dapprima in gruppi limitati, vanno gradualmente aumentando lungo il percorso, fino a raggiungere, in quantità notevoli, le principali zone di destinazione.

Si evitano inoltre, alle merci, i trasbordi e le soste nei magazzini delle stazioni di transito, le perdite di tempo e i pericoli di danno che ne sono la conseguenza; e si evitano altresì gli affollamenti di merce nei magazzini delle stazioni maggiori e le necessità di eccessivi ingrandimenti dei magazzini stessi.

* * *

Sulle linee principali, per meglio assicurare il rendimento delle squadre di trasbordatori, sono stabiliti i *treni merci raccoglitori a grande velocità*, treni a lungo percorso, non soggetti a manovre nelle stazioni di transito, e specializzati per il servizio del collettame a grande velocità. A questi raccoglitori si innestano, nelle stazioni di transito, i treni provenienti dalle linee di minore importanza, i quali, sulle linee stesse, disimpegnano diversi servizi, insieme a quello del collettame a grande velocità.

L'istituzione dei treni specializzati, oltre migliorare l'andamento dei trasporti del collettame a grande velocità, ha pure facilitato e avvantaggiato la marcia dei treni viaggiatori, con l'alleggerirli di una gran parte del servizio dei trasporti stessi.

Anche il pubblico ha dimostrato di apprezzare l'innovazione, tanto più che l'istituzione di questi treni, specializzati per il trasporto celere delle merci in piccole par-

tite, gli è stata resa facilmente accessibile, a mezzo degli orari ufficiali che sulle Ferrovie dello Stato sono esposti negli atrii delle stazioni.

Presentemente, sulle Ferrovie dello Stato, circolano treni raccoglitori a grande velocità per i percorsi seguenti:

1° Milano-Bologna-Foggia-Napoli, con due coppie giornaliere di treni; percorso km. 941.

2° Milano-Firenze-Roma, con due coppie; percorso km. 665.

3° Torino-Piacenza-Parma-Sarzana-Roma, con due coppie; percorrenza km. 754.

4° Torino-Venezia, con due coppie; percorrenza km. 414.

5° Roma-Cancello-Mercato S. Severino-Reggio Calabria, con una coppia giornaliera; percorrenza km. 710.

Oltre a vari altri treni di minor percorso, fra Ventimiglia e Milano e Genova, fra Alessandria e Spezia, Firenze e Livorno, ecc.

La velocità media commerciale di questi treni, varia dai 300 ai 400 chilometri al giorno; percorrenza certamente elevata, tenuto conto delle lunghe soste che inevitabilmente si richiedono per il compimento delle operazioni, complesse e delicate, inerenti al trasbordo delle merci ed al riordino dei carri normali.

Per elevare tale velocità media, occorreva trovare il modo di ridurre le soste nelle stazioni, e specialmente in quelle di transito.

A questo intento è stata appunto informata la recente introduzione sulle Ferrovie dello Stato dei *carri coperti intercomunicanti* (serie FI), che trasformano i treni, o parte di essi, in veri e propri magazzini ambulanti, nei quali le squadre di trasbordatori possono compiere, lungo il viaggio, le operazioni di verifica, spunta, trasbordo e raggruppamento delle merci, che prima dovevano eseguire durante le soste nelle stazioni.

* * *

I carri coperti intercomunicanti (v. figure) sono a due sale radiali, con telaio in ferro e cassa in legno. La distanza fra le due sale è di m. 6,700; la lunghezza del veicolo fra le estremità dei respingenti, di m. 12,130. Il peso del veicolo a vuoto è di circa tonnellate 14; la portata di tonnellate 13.

Telaio e sale sono del tipo normale in uso pei veicoli delle Ferrovie dello Stato, con le fiancate armate da due controfissi a vite di altezza regolabile e da un tirante a due snodature.

La cassa è a doppia parete, allo scopo di diminuire l'influenza, sull'ambiente interno, delle variazioni della temperatura esterna.

La copertura è sostenuta da centine di ferro ad **L**, con controcentine di legno; vi sono inoltre due robuste centine speciali di ferro ad **U**, destinate ad assicurare la connessione della cassa.

L'interno comprende un grande compartimento di m. $10{,}88 \times 2{,}69$ dal quale sono soltanto separati, mediante tramezzi, a due angoli estremi in diagonale, due piccoli ambienti di m. $0{,}85 \times 0{,}85$ destinati al servizio del frenatore, ed accessibili tanto dall'interno quanto dall'esterno.

L'ambiente grande, nel quale si svolgono tutti i servizi inerenti al trasporto della merce, comunica coll'esterno mediante due porte laterali scorrevoli internamente, della larghezza di m. 1,10; comunica coi veicoli contigui, mediante le porte di testa e i ponticelli a ribalta d'intercomunicazione, protetti dai mantici.

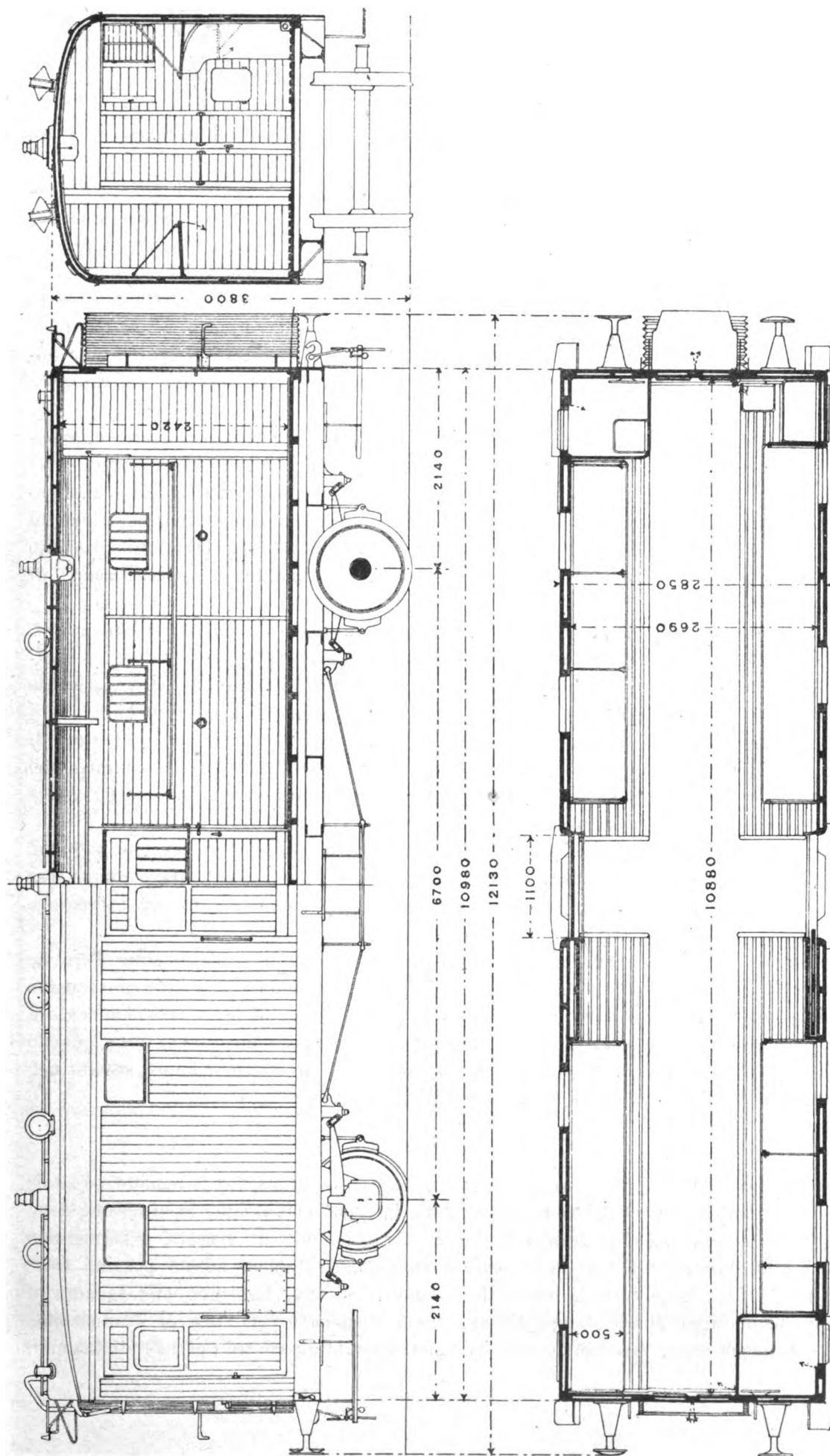
Lungo le pareti laterali sono disposti, all'altezza di m. 1,20 dal pavimento, quattro palchetti, dei quali due fissi e due ribaltabili, larghi m. 0,50, che in complesso misurano la lunghezza di quasi 14 metri, per cui formano un'area di circa 7 metri quadrati. Con questa disposizione si possono collocare sul pavimento, lungo le pareti del carro, i colli di dimensioni maggiori; mentre sopra i palchetti si possono riunire i colli piccoli o di maggior valore, che il personale deve tenere in particolare evidenza,

Carro coperto intercomunicante, serie F I, delle Ferrovie dello Stato italiane (vista esterna).

o quelli che, per la loro natura, potrebbero recare o avere danno dal contatto con altri colli.

I due palchetti ribaltabili possono essere abbattuti, qualora scarseggino i colli che ne richiedono l'uso, o quando si abbiano da caricare colli di dimensioni notevoli, i quali non potrebbero altrimenti trovar posto al di sotto dei palchetti.

Lungo le pareti laterali, all'altezza di un metro dal pavimento, sono anche applicate otto campanelle, destinate ad assicurare le damigiane, od altri colli che possano subire danni per effetto delle scosse del treno in marcia.

Il pavimento, negli spazi laterali nei quali si raduna la merce, è munito di listelli, emergenti di mm. 25, larghi mm. 55 e distanti fra di loro mm. 35. Si ha così una superficie scanalata, sulla quale riesce più facile il maneggio dei colli, è assicurato ai medesimi un più stabile appoggio, evitandone i movimenti durante la corsa del treno, ed è reso possibile, senza danno, il deflusso dei liquidi che scolano naturalmente da alcune derrate, quali il ghiaccio, i pesci freschi, i formaggi facili a liquefarsi, ecc. o che fossero per sfuggire accidentalmente da altri colli. Invece la parte centrale del pavimento, tanto nel senso trasversale, quanto in quello longitudinale, è perfettamente liscia, in modo da agevolare il passaggio delle carriole usate dagli agenti trasborda-

Carro coperto intercomunicante, serie F I, delle Ferrovie dello Stato italiane. (Schema dell'alzato e pianta).

tori, sia per il carico e scarico nelle stazioni, sia per le operazioni di trasbordo lungo il viaggio.

Naturalmente, nel veicolo occorre avere luce diffusa, dovendo il personale eseguire le operazioni di riordino delle merci in viaggio, così come si eseguiscono nei magazzini delle stazioni. Epperciò sono aperte otto finestre lungo le pareti laterali, e quattro nelle porte scorrevoli, aventi ciascuna la luce di m. 0,60 × 0,40 e munite di vetro e griglie fisse. Quando manchi la luce del giorno, provvedono attualmente al bisogno, oltre i fanaletti del personale di servizio, tre lumi ad olio a vaschetta, applicati all'imperiale del veicolo ed apribili dall'interno, in modo che possono essere alimentati ed accesi dagli stessi agenti trasbordatori, e ne riesce agevolata la pulizia e la manutenzione.

All'intento di migliorare l'illuminazione sono stati eseguiti esperimenti con apparecchi portatili ad acetilene, che però non sono riusciti soddisfacenti, in causa della inevitabile sovraproduzione di gas, il quale, espandendosi nel veicolo, riesce molesto e pericoloso per il personale, e in causa anche della onerosa manutenzione richiesta dagli apparecchi medesimi. Fu rinunciato a prove con l'acetilene compresso e disciolto nell'acetone, perchè un tal sistema richiederebbe l'impianto di appositi centri di rifornimento.

È invece allo studio l'estensione, anche a questi veicoli, della illuminazione elettrica con accumulatori trasportabili, sistema che dalle Ferrovie dello Stato è già adottato su vasta scala per l'illuminazione delle carrozze e dei bagagliai, per cui per esso già si hanno, e si vanno continuamente migliorando, i mezzi di rifornimento.

L'aereazione dell'ambiente, che ha pure speciale importanza per la natura di alcune derrate che si trasportano a grande velocità, è assicurata da sei aspiratori del tipo « Torpedo » applicati all'imperiale, e da due finestre di m. 0,40 × 0,60 aperte sulle pareti di testa, e munite di persiane fisse.

In un angolo del compartimento sono stabiliti un sedile ed un tavolo a mensola, ambedue ribaltabili, da utilizzarsi, in caso di bisogno, dagli agenti trasbordatori per i lavori di scritturazione, oppure dal capo conduttore, quando il carro sia destinato a servire anche da bagagliaio del treno.

Questi veicoli possono viaggiare alle massime velocità ammesse sulle Ferrovie dello Stato; sono provvisti di freno ad aria compressa automatico e di freno a mano manovrabile dai due casotti dei frenatori. Hanno la condotta per il riscaldamento a vapore, allo scopo di mantenere la comunicazione del riscaldamento nel treno, quando questo ne sia provvisto, e di alimentare un piccolo elemento riscaldatore, situato nell'interno del veicolo sotto il tavolo riservato al personale.

* * *

I veicoli ora descritti corrispondono evidentemente allo scopo di rendere possibile una marcia più rapida dei treni raccoglitori, in quanto eliminano la necessità delle soste per le operazioni di trasbordo che si eseguono lungo il viaggio, e permettono altresì di abbreviare la durata del carico nelle stazioni, poichè queste possono caricare in un sol carro tutte le merci che hanno da spedire, lasciando alla squadra il compito di raggrupparle, lungo il viaggio, per stazione o per linea di destinazione.

I veicoli stessi presentano anche maggiori guarentigie contro i pericoli di disguidi,

perdite, avarie, manomissioni, essendo i colli continuamente sotto gli occhi degli agenti trasbordatori, che vi sono assegnati, e che possono anche, con maggior facilità, predisporne ed effettuarne la consegna alle stazioni.

Le Ferrovie dello Stato hanno attualmente una dotazione di 198 di questi carri, coi quali provvedono ai trasporti del collettame a grande velocità fra le località risultanti dal prospetto seguente, facendo il servizio di 86 itinerari diversi, con una percorrenza complessiva di km. 30.659, pari ad una media di 357 chilometri per carro-giorno.

Servizio con carri intercomunicanti

fra le stazioni di	e le stazioni di																								
	Rimini	Roma	Napoli	Livorno	Pisa	Siena	Spezia	Alessandria	Arezzo	Firenze	Parma	Piacenza	Milano	Monza	Como	Chiasso	Lecco	Arona	Luino	Udine	Treviso	Venezia	Padova	Mantova	Pistoia
Torino	▬	▬ ▬ ▬		▬			▬	▬		▬			▬			▬						▬			
Alessandria					▬							▬												▬	
Genova		▬				▬				▬ ▬									▬						
Ventimiglia				▬	▬							▬													
Pisa			▬																						
Domodossola																					▬				
Milano		▬ ▬ ▬			▬						▬									▬		▬	▬		
Bologna																	▬	▬							
Verona										▬				▬			▬								
Venezia									▬							▬									
Firenze			▬											▬	▬										
Sarzana																									▬

N. B. — Il segno ▬ indica che fra le stazioni esposte nelle finche rispettive circola giornalmente un carro intercomunicante nei due sensi.

* * *

I buoni risultati ottenuti finora hanno indotto le Ferrovie dello Stato ad ordinare la costruzione di altri 450 veicoli dello stesso tipo, introducendovi pure alcune varianti nei particolari di costruzione, affinchè abbiano a meglio corrispondere alle necessità pratiche dell'uso al quale sono destinati, e in pari tempo per ridurne il costo. L'esperimento dell'uso di questi veicoli potrà così essere esteso ad un numero assai maggiore di percorsi.

Intanto si può affermare che l'istituzione di questi carri speciali per la formazione dei normali a itinerario fisso, insieme alla conveniente scelta degli itinerari relativi, ad un ben disciplinato lavoro delle squadre degli agenti trasbordatori che debbono curarne il servizio, e ad una opportuna impostazione dei treni specializzati allo scopo, costituiscono un progresso di organizzazione, dal quale già è derivata una abbreviazione notevole della durata dei trasporti celeri delle merci in piccole partite, e una riduzione sensibile dei casi di smarrimenti e di avarie. E vantaggi anche maggiori possono ancora legittimamente ripromettersi dal perfezionamento e dal miglior coordinamento di questi mezzi, che la pratica stessa gradualmente assicura.

L'esperienza ulteriore dirà, se nello svolgimento del programma di continuo progresso cui tende l'Amministrazione di Stato, sia conveniente di generalizzare l'uso dei carri coperti intercomunicanti a tutte le spedizioni del collettame a grande velocità, e di estenderlo anche ai trasporti consimili effettuati a piccola velocità.

TIPI NORMALI
DEL CORPO STRADALE E DELLE OPERE D'ARTE
DELLE FERROVIE ITALIANE

FERROVIA ADRIATICO-SANGRITANA.

Provvedimenti di consolidamento - Opere d'arte minori.

Provvedimenti di consolidamento. — Il carattere della nostra pubblicazione non ci permette di riportare per esteso alcune importanti applicazioni pratiche delle opere di consolidamento, ci sembra tuttavia interessante accennare i criteri seguiti nello studio di esse, mercè i quali è stato possibile predisporre per ogni singolo caso la soluzione più razionale ed economica.

Le zone interessate da movimenti franosi sono state preventivamente sondate, onde poter stabilire con esattezza la profondità dei piani di scorrimento e la natura dei terreni da bonificare. L'ubicazione dei sondaggi e le relative quote dei piani di scorrimento sono riportati nei progetti con riferimento all'asse del tracciato; deducendone mediante interpolazione le curve di livello che danno la configurazione dei piani di scorrimento (fig. 1 curve punteggiate); i progetti vengono integrati con le curve orizzontali rappresentanti la superficie esterna del terreno.

Con questa disposizione si facilita notevolmente lo studio delle opere di fognatura di terreni scorrevoli, riuscendo possibile di stabilire sulla carta il più conveniente andamento dei drenaggi collettori, rilevarne il profilo, stabilire la pendenza dei diversi rami, studiare i canali di scolo trasversali alla linea e completare il progetto in tutti i suoi elementi.

Per quanto nella costruzione della linea Sangritana si sia procurato di non turbare l'equilibrio delle masse, adattando nel miglior modo possibile l'andamento del tracciato alla configurazione del suolo, non rifuggendo perciò dall'adottare un tracciato preponderantemente sinuoso, se necessario; tuttavia si è dovuto ricorrere a speciali provvedimenti di consolidamento nei tratti di linea in cui le accidentalità del terreno richiedevano opere d'infrastruttura d'una certa entità e tali da alterare l'equilibrio delle masse o nell'attraversamento di zone di terreno interessate da preesistenti movimenti franosi.

Questi provvedimenti variano a seconda:

1° che i piani di scorrimento vengano tagliati con le scarpate delle trincee e siano quindi superiori al piano di piattaforma;

2° che i piani di scorrimento non vengano interessati dalla sede stradale.

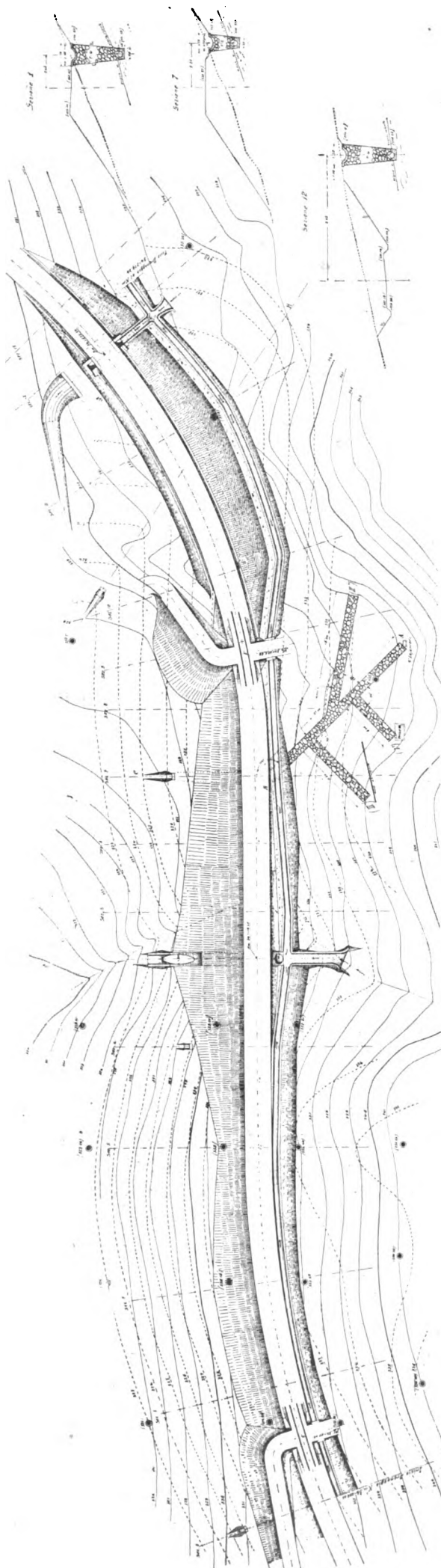



Fig. 1. — Planimetria generale.

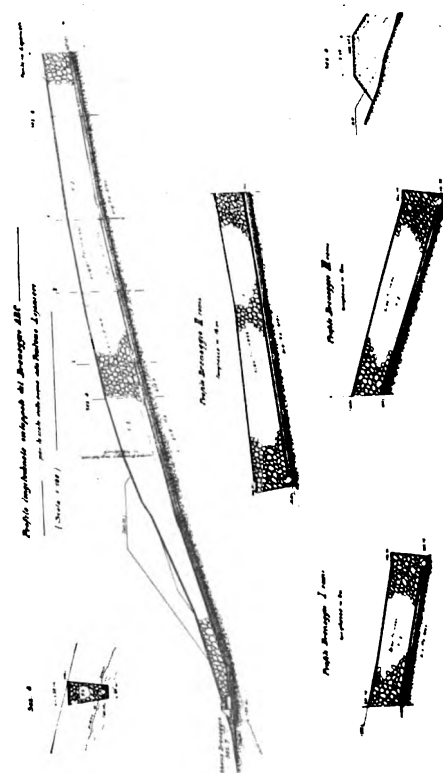
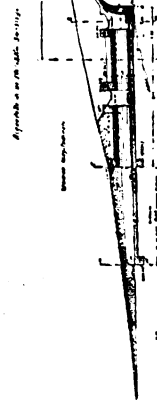



Fig. 2. — Profili longitudinali dei drenaggi.

Fig. 4. — Sbocchi drenaggi.

Opere di risanamento
e prosciugamento fra i
km. 34 + 098,06 34 + 279,26

Nel primo caso vennero con buon risultato applicati sia i drenaggi come i muri di controripa ed hanno fatto anche buona prova i banchettoni di ghiaia al piede delle scarpate (fig. 5).

Pel secondo caso, provvedimenti di sicura efficacia sono i drenaggi per la raccolta delle acque sotterranee, con i collettori convenientemente collocati sulle parti non interessate dai movimenti franosi, e i cunettoni murati per la raccolta delle acque superficiali.

È però importante che queste opere vengano eseguite prima della formazione della sede stradale onde poter poi eseguire le opere d'infrastruttura nel terreno previamente consolidato. Le figg. 1, 2, 3, 4 riproducono estesamente i dettagli di progetto delle opere di risanamento e prosciugamento di un tratto di linea attraversante un terreno franoso e acquitrinoso di cui la superficie di scorrimento, ad andamento continuo ed approssimativamente parallelo a quello esteriore del suolo, non è messa a giorno dal taglio delle trincee.

Fig. 5.

Opere d'arte minori. — La necessità di un sollecito smaltimento delle acque, insita nella struttura argillosa dei terreni, consigliò un largo impiego di opere d'arte di piccola luce, per le quali furono studiati tipi speciali che rispondessero al duplice obiettivo di economia di costruzione e di perfetta stabilità.

Ai comuni acquedotti a volta si sostituì, per luci fino a 2 metri, un tipo di acquedotto circolare (buse dei Francesi) gettato in calcestruzzo di cemento. Questo tipo viene costruito ad una sola luce (fig. 6) ed a 2 luci accoppiate (fig. 7) per diametri interni di m. 1, 1,50, 2, sia sott'argine che al piano di piattaforma con pozzetto di raccolta a monte.

La fig. 8 riproduce un'applicazione costruttiva di acquedotto circolare ad una luce con pozzetto profondo; la fig. 9 il tipo normale d'acquedotto su terreni a forte pendenza, di cui le fig. 11 e 12 ci danno un progetto di esecuzione. La fig. 10 rappresenta il tipo normale d'acquedotto di m. 0,50 di luce, coperto a lastroni di cemento armato.

I manufatti a volta (figg. 13 e 14) presentano la caratteristica di una grande ampiezza della soprastruttura, ottenuta con l'aggetto in sbalzo al muro di testa d'una soletta in cemento armato; pur essendosi ridotta allo stretto necessario, cioè anche al disotto delle usuali dimensioni, la larghezza delle volte e degli appoggi.

Si è così conseguita, con geniale disposizione costruttiva, una perfetta sicurezza di circolazione dei convogli ed una notevole economia di costruzione, specialmente nei ponti e viadotti in curve di raggio ristretto in cui, sostituendosi all'andamento curvilineo del binario un andamento poligonale del manufatto, si rende necessario l'ampliamento della luce libera fra i parapetti, in modo da consentire oltre la libera inscrizione del veicolo anche il franco necessario per la sicurezza del personale di sorveglianza della linea; ampliamento tanto più elevato quanto minore è il raggio della curva e più grande l'apertura dell'arco del manufatto e la lunghezza del veicolo.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 13. — Ponticello o sottovia di luce m. 4,00 a tutto sesto a livello di piattaforma.
½ Prospetto. ½ Sezione all'innesto dei muri d'ala. ½ Prospetto. ½ Sezione all'innesto dei muri d'ala.

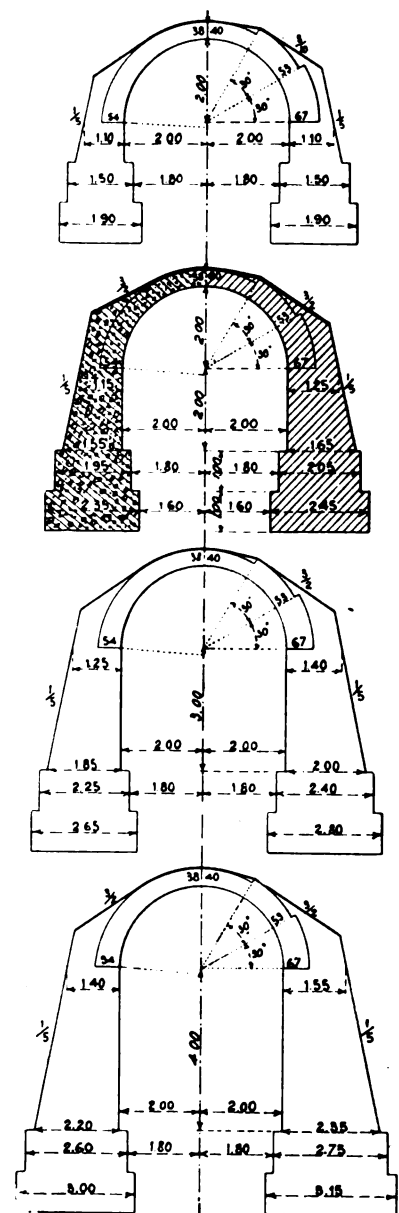



Fig. 14.
Sezioni normali per altezza dei piedritti da 1 a 4 metri.

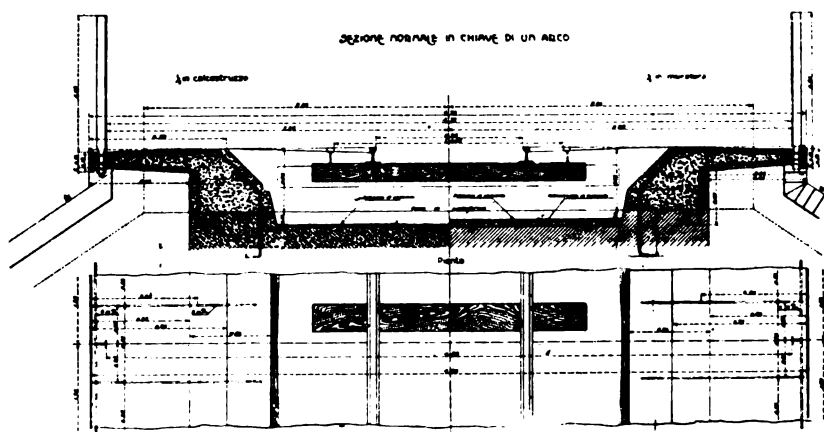



Fig. 15. — Dettagli della soprastruttura dei manufatti a volta.

Fig. 16. — Cavalcavia a 3 luci - 1 di m. 6 e 2 di m. 4.

h	S	S'
1.00	0.20	0.20
1.50	0.30	0.30
2.00	0.40	0.30

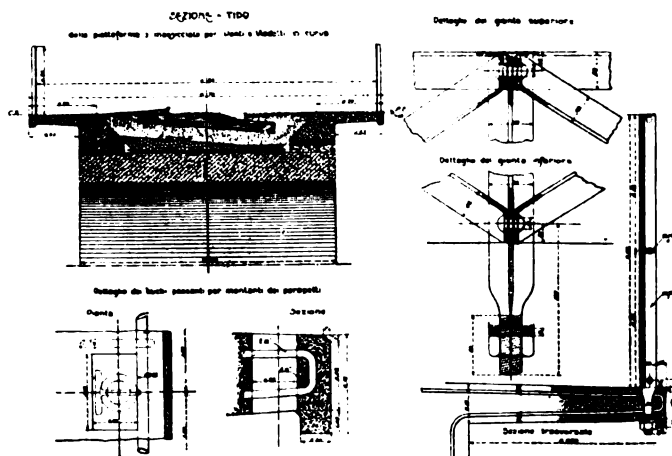
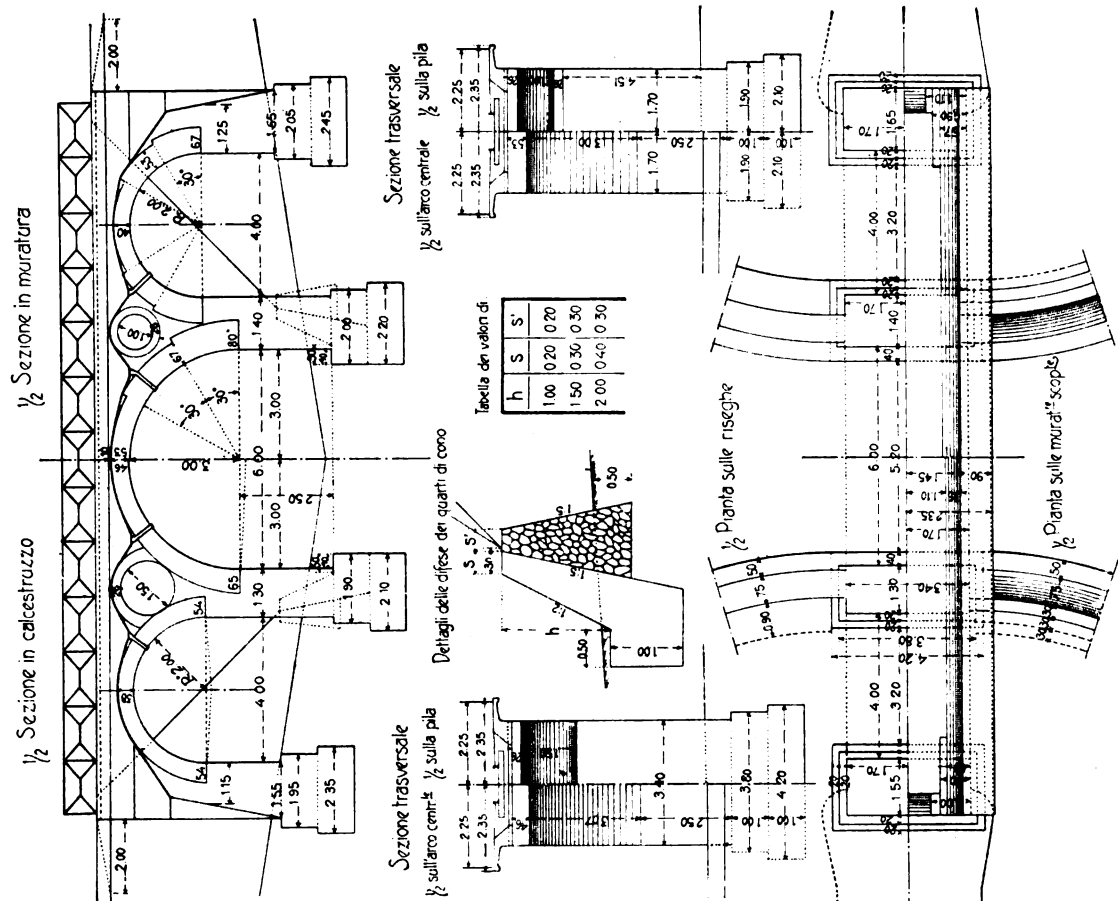



Fig. 17. — Ponticelli ad archi annegati.

In raffronto alla larghezza normale della sede stradale, assunta in m. 4, la luce libera fra i parapetti, uniforme per piccole e grandi luci e per qualunque andamento planimetrico della linea, è di m. 4,70; la larghezza del volto, delle pile e delle spalle all'imposta di m. 3,40.

La fig. 15 mostra il dettaglio della soprastruttura dei manufatti a volta e quello d'unione dei ferri del parapetto, il quale è costituito da campate di m. 1,50, formate da una croce di Sant'Andrea in ferro a **L** 40 × 40 × 4, collegata da due montanti a

Fig. 18. — Tipo di manufatto ad archi annegati.
Cavalcavia sulla strada provinciale. Un arco da m. 8,00 e due da m. 4,00 di luce.

T 60 × 60 × 7 e da un corrente superiore a **L** 50 × 50 × 5. Il peso d'una campata è di kg. 23.320, che corrisponde ad un peso di circa 15 chilogrammi per metro corrente.

La fig. 16 riproduce il tipo di cavalcavia a 3 luci, una di m. 6 e due di m. 4, per strade larghe da 3 a 6 m.; la fig. 17 il tipo normale dei ponticelli e sottovia ad archi sussidiari annegati nel rilevato, studiato per sostituire con una struttura più economica i muri di accompagnamento che, siano disposti in risvolta o in ala, assumono dimensioni e costo non indifferenti quando superano i 5-6 metri di altezza.

La luce degli archi sussidiari è fissata in

m. 3 per luce centrale di m. 4
m. 4 » » » 5 a 8
m. 5 » » » 10.

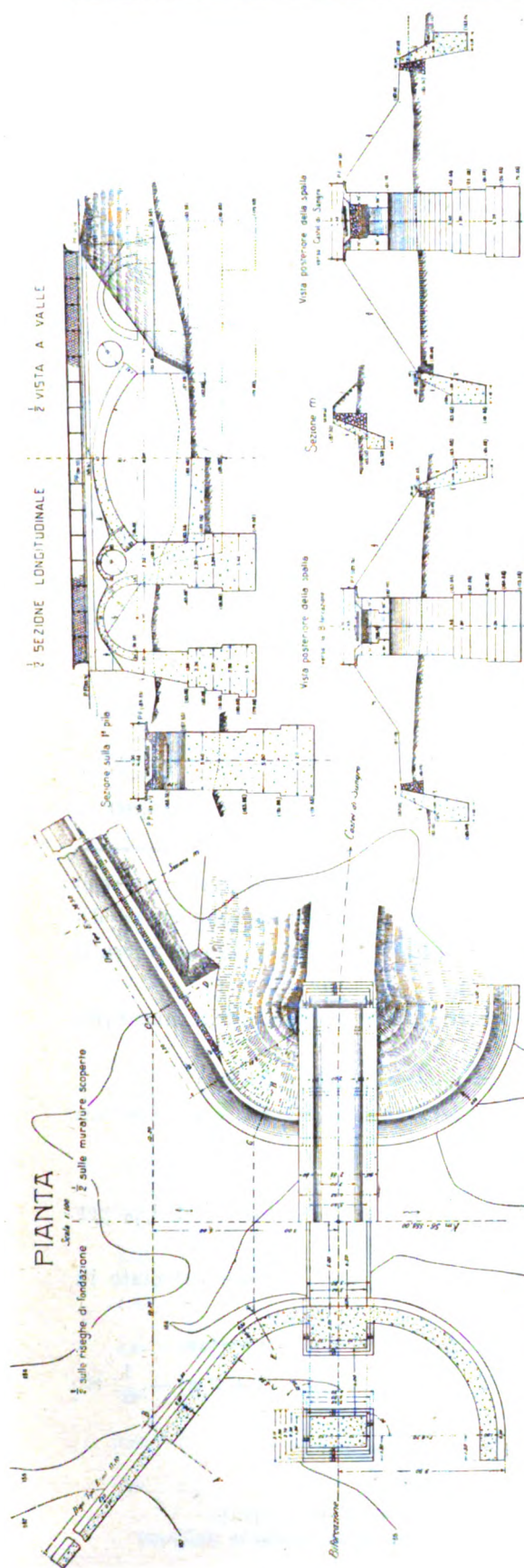



Fig. 19. — Ponticello ad archi annegati al km. 56 + 558.00 — 1 arco centrale di m. 10 di luce ribassato ad 1/5 e 2 archi di m. 4,00 a tutto sesto.

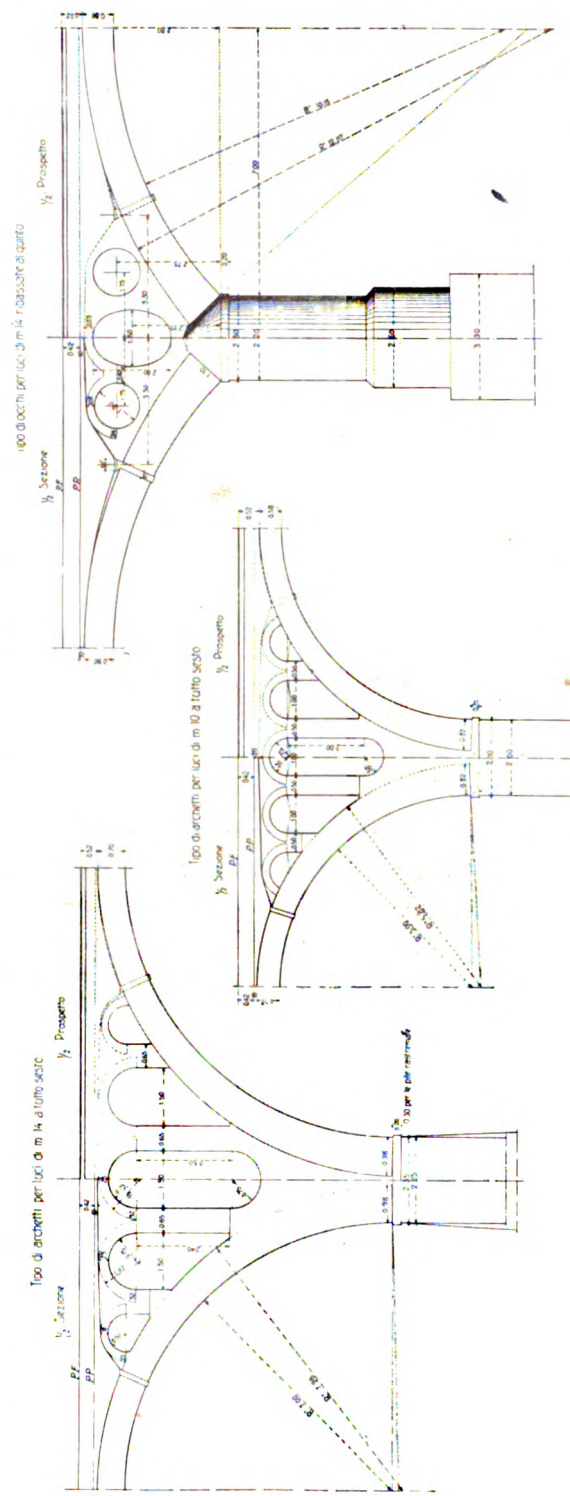



Fig. 20. — Tipi di occhi ed archetti di scarico.

L'inclinazione dei quarti di cono del rilevato è dell'1 : 1,5 quando la scarpata è libera; dell'1 : 1 quando è trattenuta alla base di una difesa in calcestruzzo, costruita nei 3 tipi della fig. 17, per altezze nella risega di fondazione di m. 1, 1,50, 2.

La fig. 19 rappresenta un disegno di esecuzione di un ponticello ad archi annegati, ad arco ribassato di $^1/_5$.

I timpani dei manufatti a più luci sono alleggeriti con archetti o con occhi circolari od ovali a seconda dell'ampiezza e della monta dell'arco. La fig. 20 illustra il dettaglio costruttivo di archetti ed occhi per luci di m. 10 e 14 a tutto sesto e di m. 14 a sesto ribassato di $^1/_5$.

I tipi studiati possono eseguirsi in muratura mista di pietrame e mattoni o esclusivamente in pietrame a faccia vista per i piedritti e in muratura di mattoni per i volti, oppure in muratura di calcestruzzo di cemento con pietra annegata la cui composizione è la seguente:

Materiali occorrenti per 1 mc. di calcestruzzo di cemento con pietra annegata.

Natura delle murature	Ghiaia	Sabbia	Cemento	Calce idraulica	Pietrame in catasta
	mc.	mc.	kg.	kg.	mc.
Per fondazioni all'asciutto . . .	0,800	0,450	150	50	0,500
Per fondazioni sottacqua, per elevazione spalle e pile	0,800	0,450	200	—	0,500
Per acquedotti tubulari e per volte fino a 4 m. di luce	0,800	0,450	200	—	—
Per volti da 4 a 10 m. di luce .	0,800	0,450	250	—	0,200
Per volti oltre 10 m. di luce . .	0,800	0,450	300	—	0,200

Gli spessori dei volti vennero calcolati per una sezione del volto di uniforme resistenza, riuscendo così di spessore decrescente dall'imposta alla chiave, con curva direttrice della superfice di estradosso continua nelle strutture di calcestruzzo ed a risalti in quelle murarie.

La formula adottata pel calcolo dello spessore in chiave degli archi in muratura, per luci oltre m. 1,50, è la seguente:

$$a = \left(\frac{3}{10} \times \frac{1}{100 \times \frac{f}{c}}\right)\left(1 + \frac{c}{10}\right)$$

dove
- a = spessore in chiave dell'arco
- $\frac{3}{10}$ = coefficiente per archi di ponti ferroviari
- c = corda
- f = freccia

Lo spessore in chiave risultante dalla detta formula dovrà diminuirsi di $^1/_{10}$ per gli archi in calcestruzzo.

Gli spessori S delle spalle in muratura, al piano d'imposta, furono calcolate in base alle seguenti formule:

per archi a tutto sesto

$$S = 0.35\ (R + H + 2a) - \frac{1}{5} H$$

per archi a sesto ribassato

$$S = 0.3 + \frac{1}{100 \frac{f}{c}} (c - f + H + 2a) - \frac{1}{5} H$$

dove:

- 0.35 = coefficiente per spalle di ponti ferroviari
- R = raggio d'intradosso
- H = altezza del piedritto sulla risega di fondazione
- a = spessore in chiave dell'arco

- 0.3 = coefficiente
- c = corda
- f = freccia
- H = altezza del piedritto
- a = spessore in chiave dell'arco

Le seguenti tabelle danno gli spessori dei volti e delle spalle già calcolati in base alle precedenti formule, per archi a tutto sesto e a sesto ribassato d'un quinto e luci da m. 1,50 a m. 14.

Archi a tutto sesto

Luce m	Calcestruzzo a′	Calcestruzzo b′	Muratura a	Muratura b	Muratura b′
1,00	0,18	0,25	0,26	0,26	0,26
1,50	0,23	0,32	0,26	0,26	0,40
2,00	0,28	0,40	0,40	0,40	0.53
3,00	0,33	0,48	0,40	0,53	0,53
4,00	0,38	0,54	0,40	0.53	0,67
5,00	0,43	0,60	0,53	0,53	0,67
6,00	0,46	0,65	0,53	0,67	0,80
8,00	0,52	0,74	0,67	0,67	0,80
10,00	0,58	0,82	0,67	0,80	0,95
14,00	0,70	0,98	0,80	0,95	1,08
18,00	0,90	1,25	..	..	..

ANNOTAZIONI

Lo spessore degli archi all'imposta aumenta in ragione di a × l. 4.

Archi in calcestruzzo — Archi in muratura

Archi in calcestruzzo — Archi in muratura

Per gli archi in mattoni gli spessori dati dalle formule sono ragguagliati a numero di teste.
Per gli archi in calcestruzzo di cemento gli spessori dati dalle formule devono essere diminuiti di $1/10$.

Archi a sesto ribassato di $1/5$

Calcestruzzo a′	Calcestruzzo b′	Muratura a	Muratura b	Muratura b′	Luce m
0,22	0,31	0,26	0,40		1,00
0,27	0,38	0,40	0,40	0,40	1,50
0,33	0,46	0,40	0,53	0,53	2,00
0,38	0,54	0,40	0,53	0,67	3,00
0,44	0,62	0,53	0,67		4,00
0,47	0,65	0,53	0,67	0,67	5,00
0,51	0,72	0,67	0,80		6,00
0,57	0,80	0,67	0,80	0,95	8,00
0,65	0,90	0,80	0,95	1,08	10,00
0,76	1,06	0,95	0,95	1,20	14,00

Spessore *S* delle spalle al piano d'imposta

Archi a tutto sesto

Luce m	Altezza *H* dei piedritti 1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00
1,00	0,50	0,65	..	..	..	..
1,50	0,60	0,75	0,90	1,05	..	..
2,00	0,70	0,85	1,00	1,15	..	..
3,00	0,90	1,05	1,20	1,35	..	..
4,00	1,10	1,25	1,40	1,55	..	..
5,00	1,30	1,45	1,60	1,75	..	..
6,00	1,50	1,65	1,80	1,95	2,10	..
8,00	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50	..
10,00	2,30	2,45	2,60	2,75	2,90	3,05
14,00	3,10	3,25	3,40	3,55	3,70	3,85

Archi a sesto ribassatodi $1/5$

Luce m	Altezza *H* dei piedritti 1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00
1,00	0,60	0,75	..	..	..	..
1,50	0,85	1,00	..	..	..	..
2,00	1,00	1,15	1,30	1,45	..	..
3,00	1,30	1,45	1.60	1,75	1,90	..
4,00	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	..
5,00	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50	..
6,00	2,20	2,35	2,50	2,65	2,80	..
8,00	2,80	3,00	3,15	3,30	3,45	3,60
10,00	3,45	3,60	3,75	3,90	4,05	4,20
14,00	4,65	4,80	4,95	5,10	5,25	5,40

Per spalle in calcestruzzo di cemento con pietrame annegato gli spessori della tabella saranno diminuiti di $1/10$.

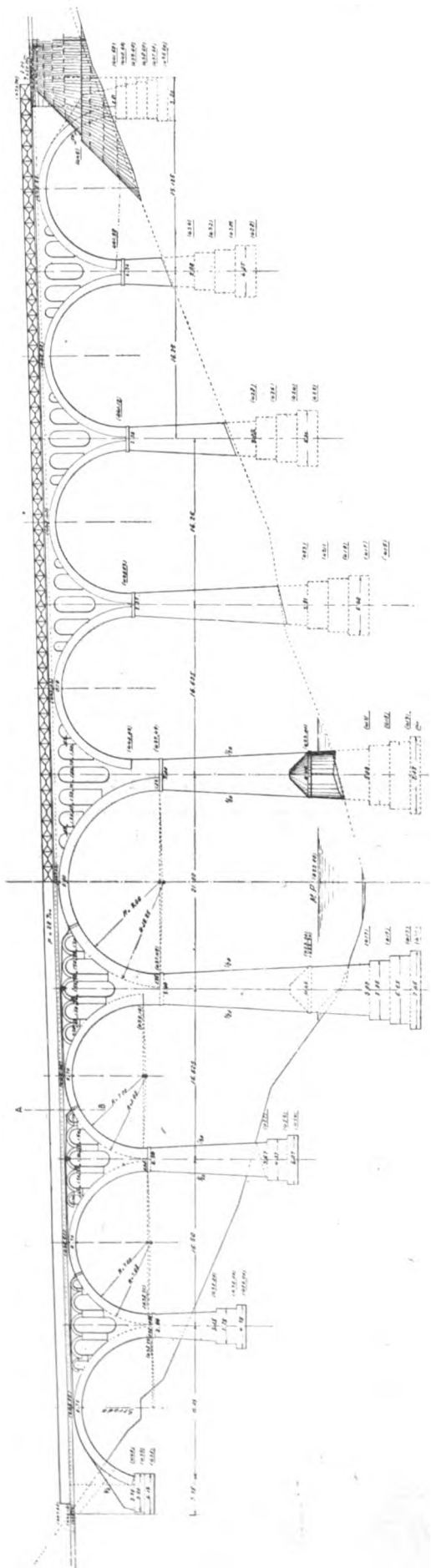



Fig. 21. — Ponte-viadotto a 7 luci di m. 14 ed una di m. 18 alla progressiva 72 + 815 sul Fiume Sangro.

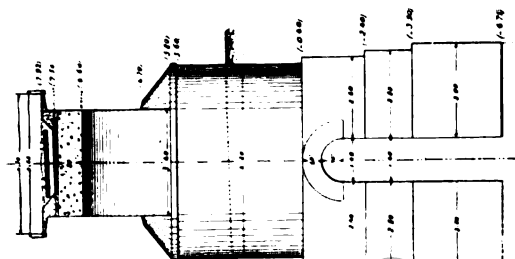
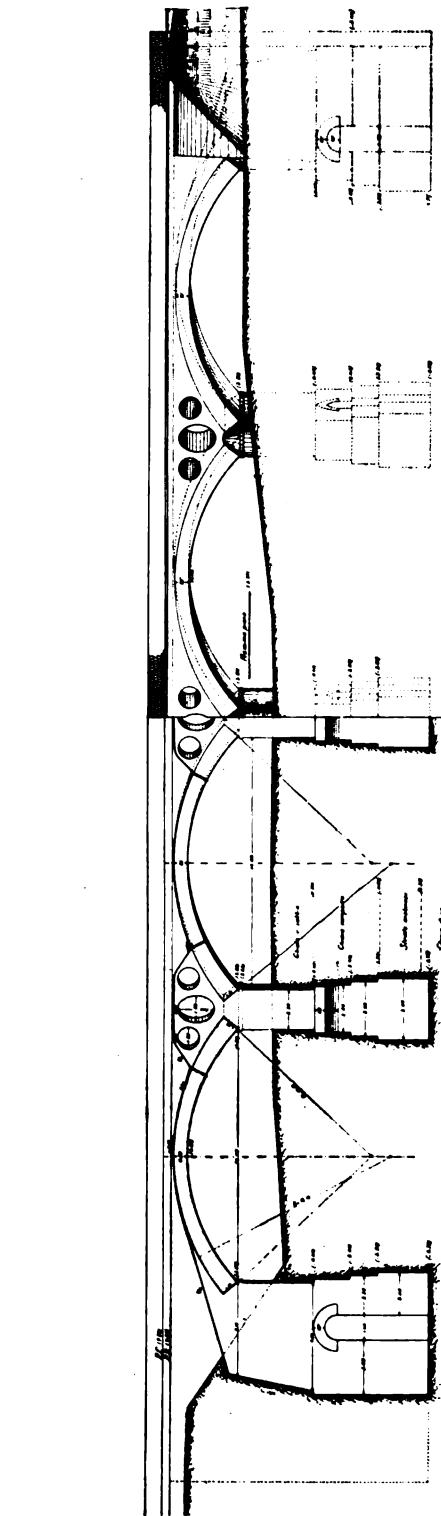
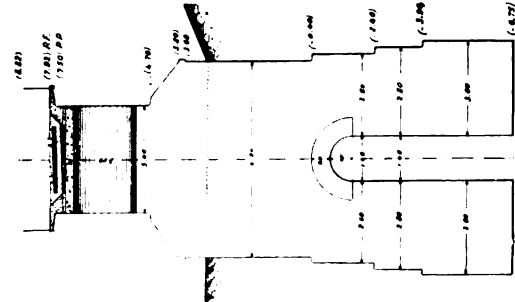



Fig. 22. — Ponte a 4 luci di m. 14 a sesto ribassato di 1/5 sul torrente Feltrino.

Opere d'arte maggiori. — Fra le numerose opere d'arte di maggiore importanza riproduciamo alle figure 21, 22, 24 e 25 i progetti di esecuzione ed alle figure 23, 26 e 27 alcune fotografie di ponti e viadotti ed accenniamo sinteticamente ai criteri generali cui fu informata la costruzione di esse.

Tutte le opere riprodotte, ed in generale tutti i manufatti della linea, furono costruiti in calcestruzzo di cemento, sia per ragioni economiche, giacchè manca sul posto pietra adatta per buone murature e sono deficienti e costosi i laterizi mentre

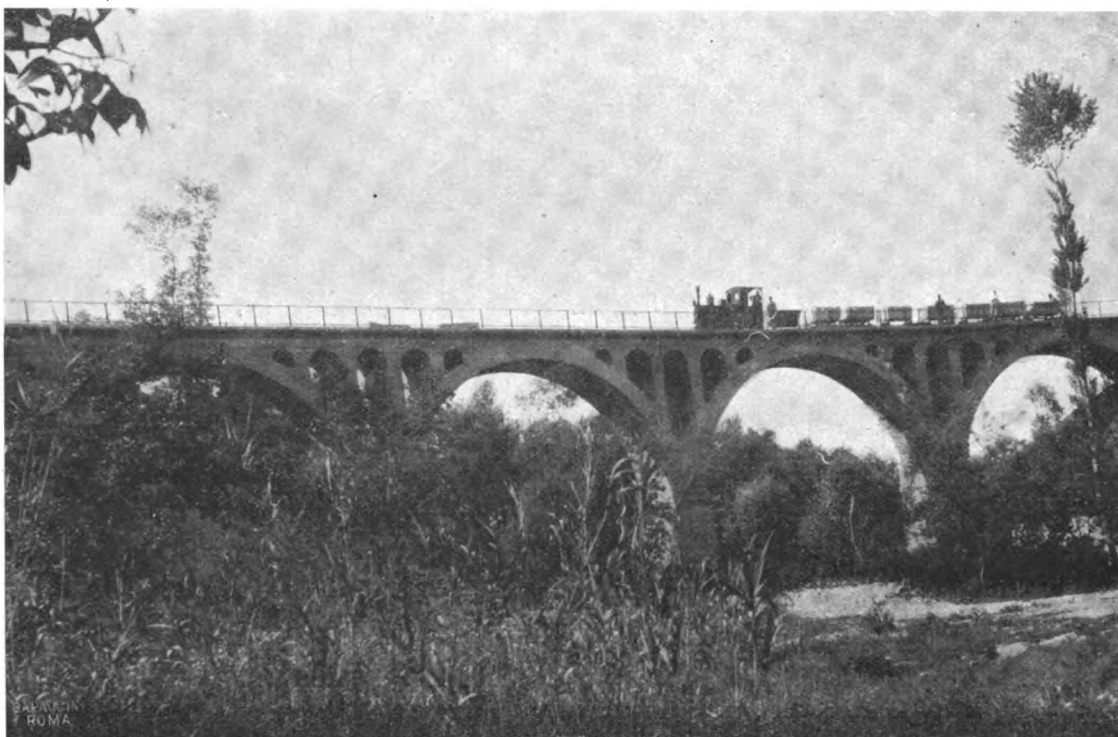



Fig. 23. — Ponte sul Feltrino. 4 archi di m. 14 di luce a tutto sesto.

d'altra parte l'uso della struttura cementizia permette un minor impiego di mano d'opera specializzata, sempre costosa e specialmente nelle costruzioni ferroviarie; quanto per ragioni tecniche, consentendo questa una maggior leggerezza di costruzione e quindi minori spessori delle murature e maggior agilità estetica del manufatto.

Gli spessori delle volte e delle spalle sono calcolati colle formule sopra esposte, quelli delle pile sono variabili a seconda della loro altezza, della luce e della monta dell'arco. Quando il dislivello fra il piano di risega e quello d'imposta è maggiore di 4 metri si è adottata la rastremazione delle teste e dei fianchi delle pile con una inclinazione uniforme di $^1/_{20}$, pari a 0 05 per metro, mantenendo sempre verticali i piani di testa degli archi e dei timpani.

Le pile dei ponti ad arco ribassato, sono a paramento verticale e sono munite, al pari delle parti basse delle pile dei ponti-viadotti in contatto con le acque correnti, di rostri alle testate. Nei manufatti a molti archi s'intercala ogni quattro luci una pila di maggior spessore.

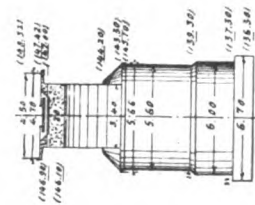
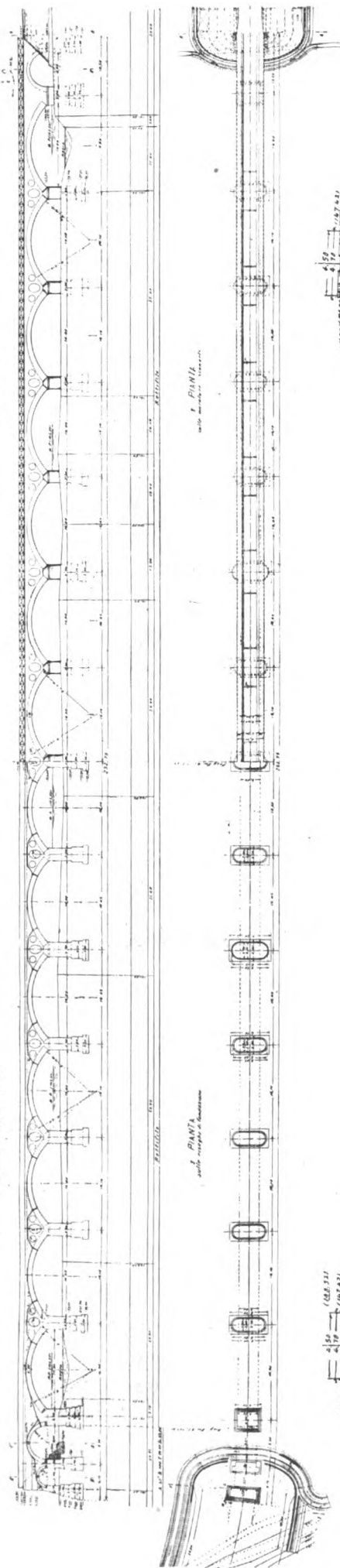



Fig. 24.

Ponte a 14 luci di m. 14, ribassate ad $1/5$, e 2 di m. 6 a tutto sesto, sul fiume Aventino.

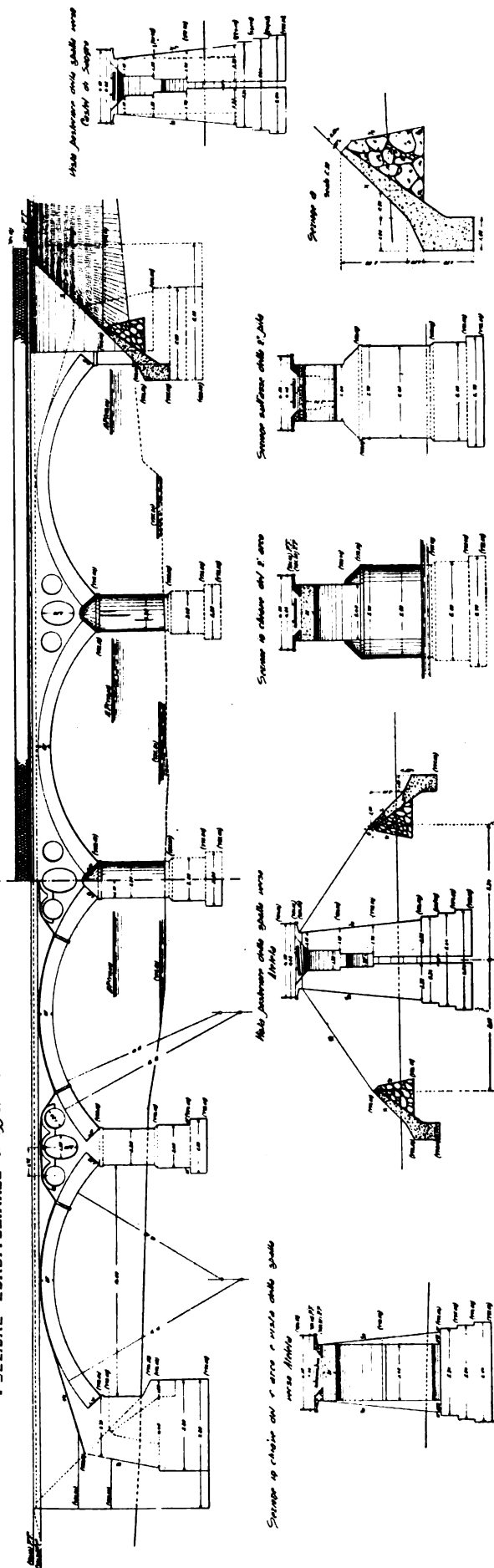
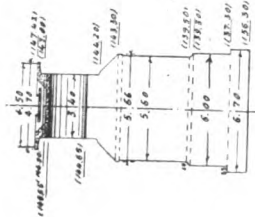



Fig. 25. — Ponte a 4 luci di m. 14 ribassate ad $1/5$ al km. 100 + 267,88 sul fiume Sangro.

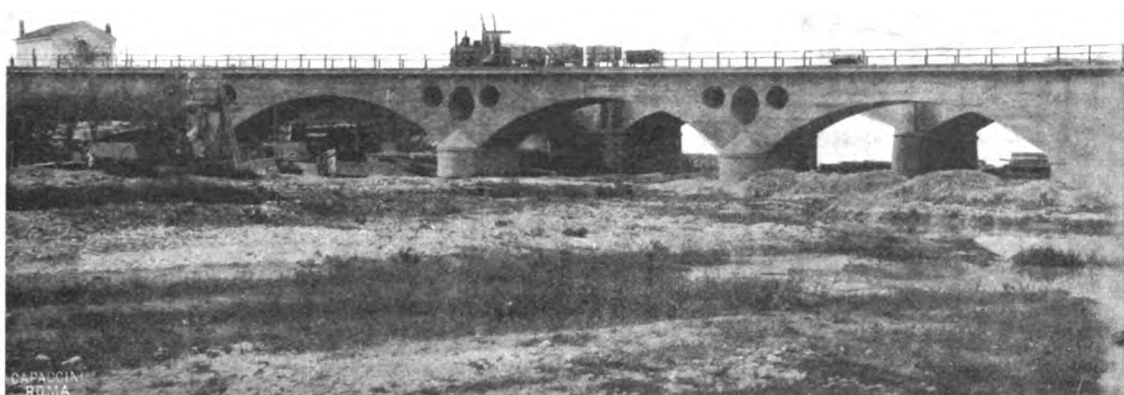



Fig. 26. — Ponte sul Feltrino. 4 archi di m. 14 di luce ribassati ad $^1/_5$.

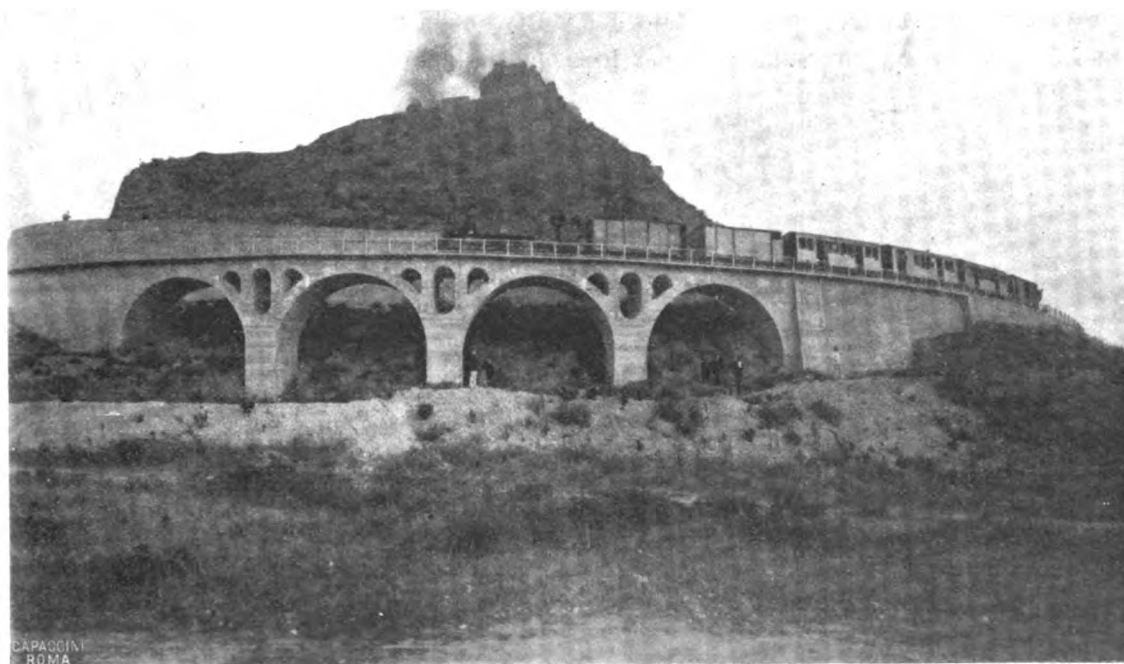



Fig. 27. — Viadotto a 4 archi di m. 10 a tutto sesto e muro di sostegno presso S. Vito Chietino.

Come abbiamo già accennato la larghezza costante del volto è mantenuta in m. 3,40 e, mediante le solette a sbalzo che fanno corpo col coronamento dell'opera, la larghezza libera fra i parapetti viene portata a m. 4,50.

Il costo della soletta è di circa 10 lire per metro corrente; si può quindi facilmente valutare la rilevante economia che si ottiene con questa particolare disposizione della soprastruttura dei manufatti, quando si consideri la maggior larghezza che con-

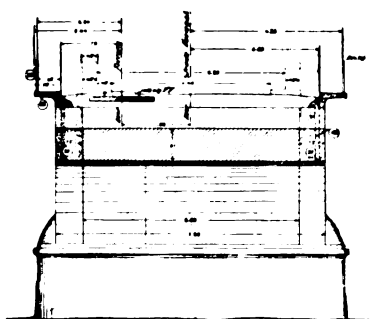



Fig. 28. — Sezione in chiave di un arco.

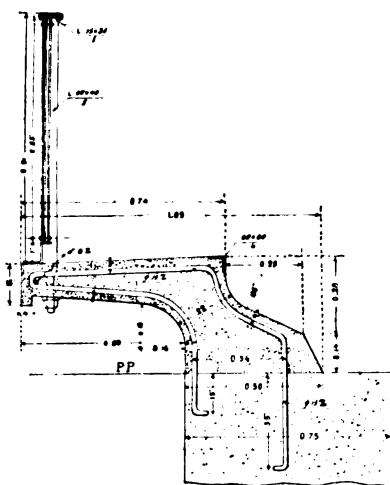



Fig. 29. — Dettaglio mensola a sbalzo in cemento armato.

Fig. 30. — Sezione sulla mezzaria di una pila.

Allargamento ponte strada nazionale sul Rio Secco al km. 44 + 901.98.

verrebbe dare alle murature per ottenere una larghezza libera fra i parapetti di almeno 4 metri.

Le figure 28, 29 e 30 riproducono le sezioni ed il dettaglio della soletta per l'allargamento di un manufatto della strada Nazionale, già esistente, allo scopo di poterne usufruire per l'uso promiscuo della carrozzabile e della ferrovia.

La larghezza del ponte esistente, a 6 luci di m. 15 ribassate ad $^1/_5$ era di m. 5,20 fra i parapetti, di m. 6 fra le testate dei volti; quella dell'opera ampliata è di m. 8,50 e 7,50 rispettivamente, sufficiente per lo scopo desiderato.

a. t.

LA DIRETTISSIMA BOLOGNA-FIRENZE

Il tracciato della ferrovia direttissima Bologna-Firenze essendo stato, recentemente, come già altra volta accennammo, oggetto di nuove e vive discussioni nella stampa ed in comizi, e di interpellanze alla Camera dei deputati, ritieniamo opportuno di esporre, in brevi termini, lo stato attuale della questione tanto dibattuta, prendendo per base il contenuto della Relazione Colombo, di quella degli ingegneri Rinaldi e De Cornè, nonchè il resoconto parlamentare relativo alla seduta del 24 febbraio 1913.

* * *

I primi accenni all'opportunità di una comunicazione ferroviaria direttissima da Bologna a Firenze risalgono al 1882 con uno studio dell'ing. Zannoni di Bologna.

Da quell'epoca in poi il pubblico, la stampa ed il Parlamento nazionale s'interessarono sempre più vivamente alla cosa per molte ragioni d'indole commerciale, militare e politica, tanto che vari altri ingegneri compilarono diversi progetti di larga massima che furono discussi nelle riviste tecniche ed anche nei giornali quotidiani.

L'idea della detta comunicazione entrò nella fase risolutiva nel 1902, nel quale anno il Ministro dei Lavori Pubblici, con decreto 8 novembre, nominò una Commissione perchè riferisse in proposito.

Il mandato di tale Commissione, alla cui presidenza venne chiamato l'ing. senatore Giuseppe Colombo, fu con grande precisione definito nella premessa e nell'art. 1 del suindicato decreto nei seguenti termini:

Il Ministro dei Lavori Pubblici;

ritenuto che da tempo pervengono al Governo, per opera di speciali Comitati promotori, vive manifestazioni suffragate da voti di Provincie e Comuni per la costruzione d'una ferrovia direttissima fra Bologna e Firenze;

ritenuto che per la più conveniente soluzione del problema cui sono collegati, oltre gl'interessi locoli, gravi interessi d'indole generale, si rende necessario di procedere anzitutto ad un accurato studio della questione sotto tutti i punti di vista:

. . . .

Decreta:

Art. 1. — *È istituita una Commissione con l'incarico di studiare e riferire sul modo più opportuno per risolvere il problema di una comunicazione direttissima fra Bologna e Firenze esaminando anche la convenienza, sotto ogni aspetto, di adottare la trazione elettrica sulla esistente linea Porrettana.*

La Commissione presentò, nel 1904, una esauriente relazione degli studi compiuti.

Da tale relazione risulta che la Commissione stabilì dapprima le condizioni alle quali la nuova ferrovia doveva soddisfare; e cioè:

1° essere tutta a doppio binario;

2° non avere pendenze maggiori del 12 per mille nei tratti allo scoperto, e minore di questo limite nelle gallerie;

3° non avere curve di raggio minore di 500 metri;

4° avere stazioni lunghe non meno di 600 metri, in orizzontale o con leggera pendenza.

Messe queste basi per i suoi giudizi futuri, la Commissione passò ad esaminare tutti i progetti per una ferrovia direttissima Bologna-Firenze che erano stati presentati e constatò che pur non tenendo conto della condizione dei due binari su tutta la linea — che, in generale, tutti i progetti limitavano alla grande galleria — costituendo ciò soltanto una questione di preventivo, i tracciati presentati, nella più gran parte, non erano tali da poterli prendere in considerazione o per pendenze eccessive nelle gallerie o nelle stazioni, o per esistenza di contropendenze che in massima non si volevano ammettere, o per curve di troppo piccolo raggio, oppure, e principalmente, per lunghi tratti attraversanti terreni franosi.

Altri tracciati vennero scartati per la grande altitudine a cui salivano.

Il progetto di massima dell'ing. Protche, alquanto sviluppato poi dagli ingegneri Minarelli e Dallolio, apparve quello che meglio si prestava per ulteriori studi.

La Commissione, come conclusione del suo lavoro, presentò quattro soluzioni, distinte con le lettere *A*, *B*, *C* e *D*, nelle quali tenne conto, per quanto ravvisati ammissibili, dei vari progetti da essa esaminati.

Secondo la soluzione *A* la nuova linea si distacca dalla stazione di Bologna dal lato verso Piacenza, si sviluppa in sede propria fino a Casalecchio, utilizza da Casalecchio a Sasso la esistente linea Porrettana — da sistemarsi a doppio binario — poi ritorna in sede propria sviluppandosi nella valle del Setta fino all'imbocco della grande galleria di valico dell'Appennino, indi discendendo per le valli del Fiumento e del Bisenzio s'innesta a Prato con la esistente ferrovia Porrettana.

Giusta la soluzione *B*, la nuova linea esce dalla stazione di Bologna dal lato verso Ancona, segue la valle del Savena sino oltre Pianoro, attraversa con galleria il monte Adone, passa nella valle del Setta e s'unisce al tracciato della soluzione *A* presso l'imbocco nord della galleria dell'Appennino.

Le due soluzioni *A* e *B* hanno comune il tratto da detto imbocco a Prato.

La soluzione *C* ha comune con la prima il tratto da Bologna all'imbocco della grande galleria di valico; da questo punto il tracciato attraversa l'Appennino sotto il monte Citerna, passa per Barberino di Mugello in valle del Sieve, attraversa il monte delle Croci in galleria, e va ad unirsi a Rifredi all'esistente linea Porrettana.

La soluzione *D* ha comune con la seconda *B* tutto il tratto da Bologna all'imbocco nord della galleria dell'Appennino; e da questo punto segue il tracciato della terza soluzione *C* fino a Rifredi.

Di tutte le soluzioni di cui sopra, la Commissione esaminati i pregi e gl'inconvenienti riconobbe poi preferibile quella distinta con la lettera *A*, come quella che richiedeva la costruzione di una notevole minor lunghezza totale di galleria, che presentava maggiore affidamento di stabilità per la natura migliore dei terreni attraversati, che presentava minor lunghezza di nuova ferrovia da costruire, che richiedeva una spesa minore e che, in confronto alle soluzioni *C* e *D*, aveva il punto culminante della linea notevolmente più basso.

In seguito, fattasi più evidente la necessità di evitare a Bologna il regresso dei treni per e da Milano su Firenze e Roma, riconosciuto che, nella valle del Reno, la nuova ferrovia sarebbe stata esposta alle non infrequenti insidie di quel fiume, tenuta presente l'opportunità di non trascurare gl'interessi locali i quali collimano, nel caso presente, col carattere di linea maggiormente indipendente presentato dal tracciato *B*, il Governo ritenne di dover dare la preferenza appunto a tale tracciato o soluzione malgrado la maggior spesa per essa prevista.

La Camera dei deputati dopo aver discusso anche la questione dello sbocco a Prato (soluzioni *A* e *B*) anzichè a Firenze (soluzioni *C* e *D*), approvò la proposta del Governo; e con la legge 12 luglio 1908, n. 444, venne autorizzata, per la costruzione della nuova linea Bologna-Firenze, la somma di L. 150.000.000.

Istituitosi, alla dipendenza della Direzione generale delle Ferrovie dello Stato, un ufficio a Bologna per proseguire gli studi sulla base del tracciato stabilito dalla Commissione Colombo con la soluzione *B* e voluto dalla legge suindicata, la prefata Direzione presentò poi, in data 21 dicembre 1910, il progetto di massima sul quale il Consiglio superiore dei Lavori pubblici, riconosciutolo corrispondente, pienamente, alle condizioni richieste acciocchè la nuova linea potesse soddisfare all'intensità ed alle esigenze del traffico per essa presunto, espresse, con voto n. 122 emesso nell'adunanza generale del 15 febbraio 1911, l'avviso che potesse servire di base allo studio dei progetti esecutivi di appalto; progetti che presentemente sono in avanzato corso di compilazione.

Giusta il detto progetto di massima, che non si allontana dalla soluzioue *B* della Commissione Colombo se non in particolari richiesti dallo studio più dettagliato del problema, la spesa di costruzione saliva a L. 174.500.000 comprese le quote per lavori imprevisti e le spese generali per la compilazione dei progetti, dirigenza, sorveglianza e liquidazione dei lavori.

Posteriormente al suindicato voto del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici vennero nella stampa fatte varie pubblicazioni miranti ad ottenere l'abbandono del tracciato stabilito con la legge 12 luglio 1908 e seguito negli studi ulteriori della nuova linea.

L'importanza eccezionale dell'opera discussa, le vivaci ed ardenti voci di critica contro il tracciato prescelto, la larga eco di commenti e di preoccupazioni che esse ebbero nelle provincie interessate e nel paese tutto, indussero il Ministro dei Lavori Pubblici ad esaminare le obbiezioni e sottoporle a controllo, onde avere una chiara notizia della questione sollevata.

A tale scopo egli conferì agli ingegneri Rinaldi, vicedirettore generale delle Ferrovie dello Stato, e De Cornè, ispettore superiore del Genio civile, l'incarico di esaminare i nuovi elementi di critica messi avanti dagli oppositori al tracciato suddetto, e riferire il loro giudizio dopo una completa indagine anche sui luoghi.

Tale atto del ministro, che doveva rimanere riservato perchè era un atto interno di amministrazione, venne invece inesattamente interpretato, dando luogo a non poche esagerazioni, tanto che si arrivò ad attribuire al Governo l'ascoso proposito di rimandare, se non pure di annullare, l'esecuzione della legge.

Però le conclusioni presentate dai due prefati ingegneri e lette dal Ministro alla Camera dei Deputati nella tornata 24 febbrio u. s., non che le dichiarazioni fatte sull'argomento dal Ministro stesso, rassicurarono completamente l'opinione pubblica non solo sulla bontà del tracciato prescelto, in confronto di ogni altro, e sulla intera osservanza della legge 12 luglio 1908 più volte richiamata, ma anche sul fatto che gli studi definitivi dell'opera grandiosa, compiuti dalla Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato, sono a tal punto da garantire prossima l'attuazione dell'opera stessa.

Le conclusioni predette sono:

« 1° che le obbiezioni mosse al tracciato della ferrovia Bologna-Firenze quale risulta « dal progetto definitivo in avanzato corso di compilazione in quanto riguardano le condizioni « di esecuzione e di stabilità della linea stessa, sono destituite di fondamento, in quanto che, « pur seguendosi con quel progetto la direttiva della soluzione *B* della Commissione Colombo, « prescelta dalla Camera, gli studi eseguiti ed i risultati degli assaggi praticati dimostrano « come in relazione alla topografia dei luoghi ed alla natura geognostica dei terreni costituenti « l'Appennino toscano-bolognese, il tracciato medesimo approfitta, nel miglior modo possibile, « dei terreni i quali maggiormente affidano, di modo che, per quanto si può prevedere, non « saranno da temersi dolorose sorprese, nè dal lato tecnico, nè dal lato economico;

« 2° che l'esame delle obbiezioni mosse contro il tracciato medesimo, in quanto riflettono « esigenze militari, esorbita dalla competenza dei sottoscritti;

« 3° che le obbiezioni sollevate in ordine alla corrispondenza del tracciato in parola agli « interessi generali della nazione ed a quelli particolari di Firenze, sono infondate, perchè gli

« interessi generali sono tutelati appunto dalla accurata scelta del tracciato medesimo in ordine « ai bisogni da soddisfare ed alle specifiche condizioni locali, e quelli particolari di Firenze « non vengono in alcun modo vulnerati; in quanto che Firenze resterà sempre testa di linea « della direttissima Bologna-Firenze, concetto questo al quale è informato il progetto della « nuova stazione di Prato, col quale non è infatti contemplato alcun impianto relativo al ser- « vizio di trazione e di smistamento;

« 4° che nessun vantaggio, sia in linea tecnica, che in linea economica, come nei ri- « guardi degli interessi generali ed in quelli particolari di Firenze, potrebbe conseguirsi da « una modificazione di tracciato con valico dell'Appennino a monte Citerna e con innesto a « Rifredi alla linea Porrettana, poichè escluso il tracciato alto sotto il monte stesso non am- « missibile nel modo in cui venne proposto, nè suscettibile di seri miglioramenti, il tracciato « con galleria bassa sotto il monte stesso, corrispondente alla soluzione *D* proposta dalla Com- « missione Colombo, non si troverebbe in condizioni migliori di costruzione, di stabilità e di « esercizio di quello risultante dal progetto definitivo con valico a Montepiano, richiederebbe « una maggiore spesa ed obbligherebbe ad abbandonare la industre vallata del Bisenzio per « avvicinare regioni meno popolate e già servite da altra ferrovia ».

Giusta la relazione dei prefati ingegneri, allo stato degli studi definitivi della nuova linea, non si può indicare l'ammontare esatto della spesa, perchè sono tutt'ora da ultimarsi i computi metrici e le analisi dei prezzi di taluni lavori, ma si può asserire che l'ammontare stesso si aggirerà intorno ai 200.000.000.

* * *

A quanto sopra, che riguarda la questione testè dibattutasi, reputiamo opportuno aggiungere alcuni altri dati riguardanti la nuova linea ed alcune notizie circa il modo di costruirla.

Il raggio minimo delle curve adottato nei progetti di esecuzione presso che tutti allestiti, è di m. 600, la lunghezza minima dei rettifili interposti fra curve di flesso contrario è di circa m. 200 e le pendenze massime adottate sono del 12 per mille nei tratti allo scoperto, del 10 per mille nelle gallerie di lunghezza non superiore a m. 400, dell'8 per mille nelle gallerie di lunghezza superiore a m. 400, mentre che nelle lunghe gallerie di monte Adone di m. 7120) e di Montepiano (di m. 18510 a valico dell'Appennino), è stabilita la pendenza del 3,25 e del $2\,^{0}/_{00}$ rispettivamente.

La lunghezza delle stazioni non è mai inferiore a m. 600.

Il punto culminante della linea è stabilito alla quota di m. 318,56 sul livello del mare, all'imbocco nord della galleria di Montepiano la quale pertanto è tutta in discesa verso Firenze.

La lunghezza reale della nuova linea, fra le stazioni di Bologna e di Firenze (S. M. N.), risulta di m. 97,356, la lunghezza virtuale è di m. 121.000 nel senso Bologna-Firenze e di m. 127.000 nel senso inverso Firenze-Bologna; il coefficiente virtuale di trazione risulta 1,27.

Relativamente al programma da seguirsi per la costruzione della nuova linea, si è stabilito quanto appresso, salvo quelle modificazioni che potranno essere richieste dal Ministero nell'atto dell'approvazione dei progetti esecutivi ancora da presentare.

1° Costruire subito il tronco Bologna-Pianoro di km. 17 circa, avuto riguardo a ciò, che percorrendo esso la valle Savena, servirà intanto a soddisfare le necessità di quella regione e verrà utilizzato per trasportare i materiali occorrenti per la parte della galleria di monte Adone che si costruirà dall'imbocco nord.

Il progetto esecutivo di questo tronco ha già riportata l'approvazione ministeriale; ed era stato anche indetto l'appalto, ora sospeso in seguito ad istanze di alcune Cooperative di produzione e lavoro del bolognese che vorrebbero una parte dei lavori.

Essendo previsti per la costruzione di questo tronco, tre anni di tempo, il medesimo sarà compiuto prima che si dia principio ai lavori della galleria di monte Adone.

2° Costruire subito due ferrovie di servizio con binario a calibro ridotto: la prima, staccantesi dalla stazione di Sasso sulla linea Porrettana e risalente il Setta, giunge fino all'imbocco nord della galleria di Montepiano (valico dell'Appennino); la seconda partente dalla nuova stazione di Prato (progettata in dipendenza della costruzione della nuova linea ed in sostituzione della stazione esistente oramai insufficiente anche per i bisogni attuali) e risalente il Bisenzio, giunge fino all'imbocco sud della detta galleria.

Le lunghezze delle due ferrovie di servizio sono, rispettivamente, di circa metri 26.200 e 22.300.

I progetti esecutivi di queste ferrovie si trovano all'approvazione ministeriale: tosto approvati si metterà mano ai lavori il cui compimento richiederà un tempo relativamente breve.

Colle dette ferrovie si porteranno a piè di lavoro i materiali che non si trovano in sito e che saranno necessarii tanto per costruire la grande galleria come le due rampe d'accesso alla medesima, di cui una nella valle del Setta dall'imbocco sud della galleria di monte Adone all'imbocco nord della grande galleria; l'altra nella valle del Bisenzio dalla nuova stazione di Prato all'imbocco sud della grande galleria.

Oltre alle due ferrovie di servizio è progettata una ferrovia aerea per trasportare i materiali che si adopereranno nei lavori della grande galleria da eseguirsi dal pozzo di cui appresso.

3° Porre mano alla costruzione della galleria di Montepiano subito dopo ultimate le due ferrovie di servizio e quella aerea.

Per compiere questa galleria si presume occorrano sette anni e mezzo di tempo attaccando i lavori dai due imbocchi e da un pozzo intermedio.

4° Di incominciare la costruzione dei due tratti della direttissima, da Pianoro all'imbocco nord della grande galleria e da Prato all'imbocco sud della medesima a tempo debito, affinchè la costruzione stessa possa essere compiuta contemporaneamente alla ripetuta galleria, richiedendo la detta costruzione assai meno tempo di quella prevista per la galleria stessa.

ING. PIETRO BIRAGHI

Risultati d'esercizio delle locomotive-tender
della Palermo-San Carlo

Nel fascicolo del giugno 1912 di questa *Rivista* furono pubblicati i dati tecnici relativi a due locomotive *tender* a vapore surriscaldato costruite per la ferrovia Palermo-Corleone-S. Carlo dalla Ditta Henschel & Sohn di Cassel, in base ai dati ad essa forniti come elemento del problema che ci si proponeva di risolvere per l'esercizio della Palermo-S. Carlo.

La massima prestazione delle locomotive che si avevano in servizio era di tonn. 40 per le tratte più difficili della nostra linea marciando a velocità di km. 12 all'ora; invece il problema prefissoci era quello di avere, compatibilmente col leggero armamento della linea (rotaie da kg. 21) e lo scartamento di 0,95, delle locomotive capaci di trainare alla velocità, sia pure di 15 km. all'ora, un treno di almeno tonn. 90 di peso utile sulle nostre pendenze che, per tratte di parecchi chilometri, sono del 40 ‰ con curve di raggio di m. 50.

Malgrado le difficoltà effettive del problema, in riguardo specialmente alla stabilità dell'armamento ed anche allo scetticismo di molti, il risultato fu ottimo.

Le nuove locomotive entrarono in servizio il 1° luglio 1911; la potenzialità prevista fu non solo raggiunta, ma superata; nessun inconveniente al binario ebbe a verificarsi, chè anzi si potè constatare che le nuove locomotive si adattavano perfettamente nelle strettissime curve, e non affaticavano per nulla l'armamento.

Dopo un periodo abbastanza lungo di servizio, si possono oggi esporre i risultati economici ottenuti dalle due locomotive pel periodo dal 1° novembre 1911 al 31 ottobre 1912.

Questi risultati possiamo tuttavia esporli solo in via di confronto ai dati relativi alle altre locomotive a vapore saturo che si hanno in servizio sulla Palermo-S. Carlo, giacchè, pur troppo, una piccola Amministrazione, quale è la nostra, non ha nè i mezzi di prova, nè il personale per desumere dati assoluti con esperienze dirette.

Sulla Palermo-S. Carlo si hanno in servizio altre 13 locomotive a vapore saturo, però nei conteggi di confronto che seguono furono assunti i dati relativi a sole 10 di esse: due furono scartate, perchè non erano uscite abbastanza di recente dalla grande riparazione, e di un'altra non fu tenuto conto, perchè intenzionalmente affidata ad uno di quei macchinisti, che, purtroppo, si devono tenere in servizio, solo perchè i regolamenti non permettono di liberarsene.

Le due nuove locomotive (che portano i numeri 14 e 15) fecero, nei 12 mesi sopraindicati, complessivamente 638 giorni di servizio ai treni, con una media cioè di 319 giorni ciascuna. Le altre dieci fecero in media 205 giorni di servizio ai treni.

Prima di proseguire nella esposizione si deve anche avvertire che sulla linea interessata

i consumi di carbone sono calcolati, a mezzo di opportune tabelle, in base agli assi virtuali ed ai chilometri virtuali, sistema alquanto empirico, perchè non fondato su rigorosi elementi di calcolo, nè su dati sperimentali, sistema però che conviene conservare inalterato per evitare inutili agitazioni del personale.

Le 10 locomotive a vapore saturo diedero nei 12 mesi un consumo di carbone per asse virtuale e chilometro virtuale variabile fra i 210 ed i 297 grammi, in media gr. 238,5; le locomotive 14 e 15 diedero invece una media di gr. 176,5, ossia un'economia di gr. 62 per asse virtuale e chilometro virtuale, pari al 26 %.

Queste due locomotive trasportarono nei 12 mesi 3.291.299 assi virtuali chilometri virtuali; diedero quindi un'economia di $3.291.299 \times 0,062 =$ kg. 204.050, che al prezzo medio di L. 42,50 per tonnellata di carbone posta nel nostro magazzino, rappresentano L. 8673,12.

Se tutti gli 11.050.023 assi virtuali chilometri virtuali che abbiamo trasportato in quell'anno fossero stati affidati a locomotive del tipo della 14 e 15, la minor spesa di carbone sarebbe stata di oltre 20.000 lire.

Come si è visto, le locomotive 14 e 15 trasportarono 3.291.299 dal totale di 11.050.023 assi virtuali chilometri virtuali, ossia il 30 % di tutto il traffico; quindi, tenuto anche conto del giro delle riparazioni, con 9 locomotive di tal tipo si potrebbe sfogare tutto il traffico della linea, mentre invece questa tiene oggi in servizio 17 locomotive complessivamente.

Per quanto riguarda i lubrificanti (assunto come lubrificante tipo l'olio di oliva, ossia trasformando i quantitativi d'olio minerale in olio di oliva) le 10 locomotive a vapore saturo diedero un consumo medio di gr. 51 per ogni 100 assi virtuali chilometri virtuali, le locomotive 14 e 15 diedero invece un consumo medio di gr. 48, con un'economia del 6 %, che, tradotta in denaro al prezzo di L. 125 per quintale d'olio di oliva e pel numero di assi virtuali chilometri virtuali, costituisce un'economia di L. 113,42.

Le 10 locomotive a vapore saturo eseguirono complessivamente 170,392 chilometri reali, trainando in tale percorso reale n. 7.939.227 assi virtuali chilometri virtuali, ossia esse diedero 46,6 assi virtuali chilometri virtuali per ogni chilometro reale; se le locomotive 14 e 15 avessero lavorato in uguali condizioni, esse, per trainare 3.291.299 assi virtuali chilometri virtuali, avrebbero dovuto percorrere $\frac{3.291.299}{46,6} = 70.629$ chilometri reali di treno; invece compirono quel lavoro con soli 54.311 treni chilometri reali, economizzarono cioè 16.318 treni chilometri reali. Ritenuto che un treno è servito in media da un macchinista, un fuochista, un capotreno, un conduttore ed un frenatore, ai quali si paga complessivamente una indennità di percorrenza di L. 24 per 1000 chilometri reali, si ha un'economia di $16.318 \times 24 =$ L. 391,63 per premi di percorrenza.

Il percorso medio di uno dei treni della Palermo-S. Carlo è di km. 67, quindi i 16.318 treni chilometri reali risparmiati rappresentano n. 260 treni; le spese fisse di personale di macchina e viaggiante (escluse le competenze accessorie che sono proporzionali al lavoro eseguito) risultano per la Palermo-S. Carlo di L. 14,60 per treno, e quindi le locomotive 14 e 15 permisero un'economia di $260 \times 14,60 =$ L. 3896 sulle spese fisse di personale.

L'ordinaria manutenzione delle locomotive risultò inferiore per le locomotive 14 e 15 che per quelle a vapore saturo, ma, pur ritenendola uguale, essa ammonta a L. 0,08 per treno chilometro reale, e quindi per questo titolo si ebbe un'economia di $16.318 \times 0,08 =$ L. 1305,44.

Attribuendo al transito delle locomotive la sola metà della spesa di manutezione della linea, mentre l'altra metà è da attribuirsi a cause estranee al traffico ed al passaggio dei veicoli che ben poco logorarono l'armamento, risulta che la spesa di manutenzione della linea da attribuirsi al passaggio delle locomotive è di L. 0,28 per locomotiva chilometro, e quindi si economizzarono per questo titolo $16.318 \times 0,28 =$ L. 4569,04.

Riassumendo, quindi, le locomotive 14 e 15 in dodici mesi diedero luogo alle seguenti economie:

Economia	di carbone . . . . L.	8.673,12
»	di lubrificanti	113,42
»	sui premi di percorrenza al personale.	391,63
»	sulle spese fisse di personale di macchina e viaggiante.	3.896,00
»	sulle spese di manutenzione locomotive	1.305,44
»	sulla spesa di manutenzione della linea	4.569,04
	Totale economia . . . L.	18.948,65

A tale cifra vanno aggiunte altre economie indirette assai difficili a valutarsi in danaro per quanto siano d'importanza rilevante; basta annoverarne alcune per rilevarne l'importanza.

La composizione più pesante dei treni permette un più rapido inoltro dei vagoni, non dovendosi attendere la convenienza di formare apposito treno merci, quindi si ha servizio più pronto e migliore utilizzazione dei carri.

La minore effettuazione di 260 treni all'anno, corrispondente alla riduzione di un treno ogni 15, diminuisce sensibilmente il servizio delle stazioni e quello di guardiani, aumenta il rendimento di lavoro delle squadre della manutenzione e fa scemare il rischio di danni alle persone ed alle cose, sia appartenenti che estranee all'Amministrazione.

Tali considerazioni permettono certamente di arrotondare in L. 19.000 l'economia annuale prodotta dalle due locomotive 14 e 15.

Ciascuna locomotiva costa L. 42.000; con la economia anzidetta tale costo viene ad essere ammortizzato in poco più di 4 anni.

Nel gennaio di quest'anno sono entrate in servizio le locomotive 16 e 17 identiche alle 14 e 15.

INFORMAZIONI E NOTIZIE

ITALIA.

La trazione elettrica in Parlamento.

Nella seduta del 24 febbraio u. s. furono svolte alla Camera dei deputati due interpellanze degli on. Rava e Morelli-Gualtierotti, relative all'opportunità di procedere alla elettrificazione dei valichi appenninici e in special modo della Porrettana.

Ambedue gl'interpellanti, e particolarmente il primo, hanno suscitato un grande e sincero interessamento di tutta la Camera, col fornire a questa un'ampia messe d'informazioni sullo stato attuale della trazione elettrica in Italia e ponendo in rilievo il grande contribuito che l'ingegneria ferroviaria italiana ha portato al progresso compiuto in questi ultimi anni nel problema della elettrificazione delle grandi linee ferroviarie.

L'on. Rava ha anzi reso un caloroso omaggio all'opera con tanta modestia compiuta dagl'ingegneri italiani, i quali a buon diritto possono vantarsi d'esser stati i primi nell'elettrificazione delle grandi linee e che attualmente, malgrado le campagne non sempre disinteressate degli avversari del sistema trifase italiano, possono esporre alla luce del sole dei veri esempi di servizio regolare a trazione elettrica su linee di grande traffico, laddove la maggior parte delle altre Amministrazioni ferroviarie si trova ancora nel periodo degli studi e delle prove.

Il Rava anzi, traendone motivo per una legittima soddisfazione d'amor proprio nazionale, ha messo in rilievo come gli stranieri per i primi, nei loro periodici tecnici abbiano dovuto riconoscere, *sia pure a denti stretti*, la superiorità pratica e reale dei nostri impianti di trazione elettrica.

A tal proposito anzi ha lamentato l'assenza di pubblicazioni ufficiali italiane sull'argomento della trazione elettrica ed ha insistito dolendosi sulla necessità in cui si è trovato di dover attingere gli elementi del suo studio quasi per intero da pubblicazioni straniere.

Ci consenta l'egregio parlamentare una breve parentesi esplicativa: come egli ha così opportunamente saputo riconoscere, dote precipua degl'ingegneri ferroviari italiani è la semplicità e la modestia: essi amano infatti anzitutto lavorare e produrre e parlare il meno possibile sul loro operato: e mai come nell'argomento della trazione elettrica s'imponeva a loro un profondo riserbo.

La novità dei sistemi, le lotte accanite che nel campo tecnico-industriale di tutto il mondo si svolgono tuttora pro e contro i diversi sistemi di trazione elettrica, la possibilità, nel terreno delle concessioni di forze idrauliche, di speculazioni dannose

per gl' interessi dello Stato, tutto ciò, unito al naturale riserbo di chi preferisce il lavoro ai facili successi di una reclame prematura, ha impedito agl' ingegneri italiani di pensare ad una pubblica esposizione del loro operato in materia di trazione elettrica. Oggi però che gli sforzi costanti e tenaci di vari anni di lavoro e di studio hanno ottenuto i risultati più lusinghieri, oggi che può dirsi finito il periodo laborioso e difficile delle prove, e che le linee elettriche a grande traffico vanno in Italia costantemente aumentando di numero, oggi è giusto, è doveroso che gl' ingegneri ferroviari italiani facciano conoscere a chi studia il frutto ormai maturo del loro lavoro. Ciò, del resto, essi si accingono a fare, e la *Rivista* sarà orgogliosa di ospitare nelle sue colonne, come già fu annunciato, gli studi e le memorie che illustreranno quelle che possono chiamarsi le diverse pietre miliari della trazione elettrica in Italia.

L'on. Rava, dopo aver succintamente e con grande chiarezza esposti i risultati ottenuti con la trazione elettrica ai Giovi e al Cenisio, ha esposto la necessità per il nostro paese di elettrificare il più importante valico appenninico dell'Italia centrale, ed il favore unanime col quale la Camera ha accolto la dotta e lucida esposizione della sua tesi, dimostra come a tale questione non possa attribuirsi carattere semplicemente regionale, sibbene nazionale in tutta l'italianità del suo significato.

All'on. Rava che chiuse il suo discorso con un plauso all'opera degl' ingegneri ferroviari, e che riscosse le più calorose approvazioni della Camera, seguì brevemente l'on. Morelli-Gualtierotti, per invitare anch'egli il Governo ad elettrificare la Porrettana dopo gli splendidi risultati ottenuti ai Giovi e al Cenisio. Ad ambedue rispose il ministro Sacchi, il quale trattò contemporaneamente la materia della direttissima Bologna-Firenze e quella della trazione elettrica della Porrettana; il Ministro riconobbe la giustezza degli argomenti così brillantemente sostenuti dall'on. Rava e fece chiaramente intendere come l'elettrificazione della Porrettana sia già argomento di studi da parte dell'Amministrazione ferroviaria, non potendosi metter in dubbio l'enorme vantaggio che l'economia nazionale riporterà dal miglioramento di tale importante valico. Anche il Ministro rese omaggio alla feconda operosità degl' ingegneri ferroviari italiani che, come egli disse, *si sono assicurati in materia di trazione elettrica un indiscutibile primato mondiale.*

Fu dunque quella del 24 febbraio una seduta memorabile per la storia dei progressi ferroviari del nostro paese, e avremmo creduto di mancare a un dovere verso i colleghi il non ricordare con quanto sincero plauso la Camera accolse le meritate parole di encomio che alcuni fra i migliori nostri parlamentari credettero di rivolgere alla classe degl' ingegneri ferroviari italiani.

Le ferrovie concesse all'industria privata.

Alla fine dell'anno 1912 le ferrovie, in esercizio od in costruzione, concesse alla industria privata avevano uno sviluppo complessivo di km. 3855,862, di cui km. 3631,965 a trazione a vapore e km. 223,898 a trazione elettrica.

Di esse, km. 1082,174 appartenevano all'Alta Italia, km. 1117,506 all'Italia Centrale, km. 401,382 all'Italia Meridionale e km. 1254,800 all'Italia insulare.

Le ferrovie che al 31 dicembre 1912 si trovavano ancora in costruzione erano le seguenti, per uno sviluppo totale di km. 925,801:

1. Castelbolognese-Riolo (lunga km. 9,450).
2. Spilamberto-Bazzano (km. 7,410).
3. Villacidro-Isili con diramazione Villamar-Ales (km. 95,312).
4. Borgo S. Lorenzo-Pontassieve (km. 32,336).
5. Siena-Buonconvento-Monteantico (km. 55,300).
6. Agnone-Pietrabbondante-Pescolanciano (km. 37,665).
7. Tronco Benevento città-Benevento stazione della ferrovia Benevento-Cancello (km. 2,475).
8. Tronco Capua-Piedimonte d'Alife della ferrovia Napoli-Piedimonte d'Alife (km. 38,207).
9. Tronco Vignanello-Viterbo della ferr. Civitacastellana-Viterbo (km. 22,466).
10. Orbetello-Porto S. Stefano (km. 13).
11. Roma-Anticoli-Frosinone (km. 132,662).
12. Tronchi da Longarone a Cadore della ferrovia Belluno-Cadore (km. 25,306).
13. S. Vito-Motta-Portogruaro (km. 44,227).
14. Umbertide-Todi-Terni e diramazione S. Giovanni-Perugia (km. 112,857).
15. Tronchi della ferrovia Adriatico-Sangritana (km. 107,178 sull'intera lunghezza di km. 148,184).
16. S. Quirico-Madonna della Guardia (km. 8,932).

Ferrovie della Libia.

In uno degli ultimi Consigli dei Ministri è stato approvato lo schema del decreto reale riguardante la costruzione e l'esercizio delle ferrovie in Tripolitania e Cirenaica, concordato fra il Ministero delle colonie e la Direzione generale delle Ferrovie di Stato. Daremo nel prossimo numero maggiori dettagli su questo importante decreto.

Ferrovia Domodossola-Confine svizzero.

La Società Subalpina d'Imprese Ferroviarie, succeduta alla Ditta Ing. Jacques Sutter nella concessione della ferrovia a trazione elettrica ed a scartamento di un metro da Domodossola al confine svizzero, ha sottoposto all'approvazione governativa il progetto d'esecuzione della ferrovia stessa, il quale ha ora ottenuto il parere favorevole da parte del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, subordinatamente ad alcune prescrizioni.

La nuova ferrovia è lunga circa km. 32, di cui oltre 19 km. in rettilineo e la restante parte in curve del raggio minimo di m. 50; la pendenza massima è del 60 $^{0}/_{00}$, e la media quella del 26.40. Comprende 32 opere d'arte speciali di luce superiore ai m. 10, per 7 delle quali sono progettate travate metalliche, e n. 12 gallerie dello sviluppo complessivo di m. 869.55. L'armamento sarà fatto con rotaie d'acciaio tipo Vignole della lunghezza di m. 12 e del peso di kg. 25 per m. l. Lungo la ferrovia sono proposte 7 stazioni e 10 fermate, cioè: stazione di Domodossola, fermata di Domodossola città presso la stazione delle Ferrovie dello Stato, stazione di Masera, stazione di Trontano, fermata di Verigo, fermata di Marone, fermata di Coimo, fer-

mata di Gagnone Orcesco, stazione di Druogno, stazione di S. Maria Maggiore, fermata di Siberia, stazione di Malesco, fermata di Villette, stazione di Re, fermata di Folsogno-Dissimo, fermata di Isella-Olgia e fermata alla Dogana di confine.

Siccome questo progetto esecutivo ha di molto migliorato quello di massima, che sarà di base alla concessione, pur abbreviandone il percorso di circa 1300 metri, così la spesa di primo impianto, dapprima prevista in L. 6.325.223, è ora salita a L. 8.769.720; ma tale maggiore spesa sarà certamente compensata dall'aumento dei prodotti d'esercizio, data la maggiore potenzialità assegnata alla ferrovia.

Il porto marittimo di Roma.

Il Consiglio superiore dei Lavori pubblici ha preso in esame il progetto presentato dall'ing. Carlo Enrietti per la costruzione di un porto marittimo sulla spiaggia di Ostia e la esecuzione di opere di navigazione e sistemazione del Tevere fino al nuovo porto fluviale a S. Paolo, importante la spesa di 126 milioni; ma ritenuto che il progetto stesso manca di tutti i dati di fatto più importanti relativi al regime e sondaggi della spiaggia dove dovrebbe essere eseguito il nuovo porto, alla natura e consistenza del sottosuolo della bonifica retrostante su cui dovrebbero fondarsi le opere di sistemazione della darsena per le grandi navi, come muri di calata, ponte girevole, conche di navigazione per accesso al Tevere, ecc., e che d'altra parte tutte le opere progettate o sono affatto insufficienti o tecnicamente inammissibili e la spesa prevista di molto inferiore alla necessaria, il prefato Consiglio ha espresso l'avviso che il progetto in parola non sia meritevole d'approvazione.

Nuova ferrovia in Toscana.

Il sig. ing. Guido De Benedetti ha chiesto l'autorizzazione di fare sul terreno gli studi per un progetto di una ferrovia che partendo dalla stazione di Pieve a Nievole, sulla esistente linea Pistoia-Pisa raggiungesse la stazione di S. Miniato sulla Firenze-Pisa e di lì proseguisse fino a Brusciana innestandosi in piena linea alla Empoli-Siena, ma tale autorizzazione è stata negata, non sembrando che la nuova progettata linea possa ragionevolmente preferirsi a quella chiesta in concessione da Empoli a Pistoia, che avrebbe pressochè uguali obbiettivi.

Stato d'avanzamento della costruzione della ferrovia Belluno-Cadore.

La ferrovia Belluno-Cadore (concessa per la sola costruzione alla Ditta ing. Conti-Vecchi con regio decreto 21 luglio 1910), è divisa in tre tronchi: 1° Belluno-Longarone, lungo km. 18,596; 2° Longarone-Perarolo, lungo km. 15,460; 3° Perarolo-Cadore, lungo km. 10,800.

Diamo lo stato attuale di ciascun tronco.

1° tronco. — È aperto all'esercizio fin dall'8 agosto 1912.

2° tronco. — I lavori per la formazione della sede stradale sono ultimati. L'armamento ha raggiunto in questi giorni la stazione di Perarolo. Mancano alcuni completamenti delle opere di difesa e tutte le opere di finimento sia della linea che dei fabbricati. Si calcola che il tronco potrà essere aperto all'esercizio entro il mese di maggio p. v.

3° *tronco.* — Sono a buon punto i lavori di galleria che non hanno subito interruzione durante l'inverno. Restano da perforare due sole gallerie: quella di monte Zucco (m. 1150 scavata per m. 990) e quella di Sacco (m. 142 scavata per m. 115) Anche lo scavo delle maggiori trincee in roccia è bene avanzato. È completo il viadotto a 5 luci di m. 8 sul torrente Carsiè. Delle altre opere d'arte maggiori sono fatte le pile e le spalle, ed alla fine del corrente mese e nell'aprile si eseguiranno le gettate dei volti in calcestruzzo di cemento (n. 8 di m. 20, 1 di m. 23, ed 1 di m. 38); nel giugno si monterà la travata metallica di m. 43,50 alla Busa del Cristo (progr. 38,050). Appena la temperatura lo consenta si proseguirà la costruzione dei fabbricati, interrotta per il sopravvenire del gelo. Si prevede di poter aprire questo tronco all'esercizio alla fine di ottobre del corrente anno.

Le ferrovie Calabro-Lucane.

Il Consiglio superiore dei Lavori pubblici ha dato parere su altri due tronchi delle ferrovie Calabro-Lucane concesse alla Società Mediterranea, cioè il tronco Gioia Tauro-Seminara della linea Gioia Tauro-Piana di Palmi-Gioiosa Ionica e Soverato-Chiaravalle della linea Porto S. Venere-Mongiana con diramazione per Soverato.

Di questi due tronchi riteniamo opportuno dare pei nostri lettori alcune dettagliate notizie.

Tronco Gioia Tauro-Seminara. — Esso ha origine nella stazione di Gioia Tauro (quota 31,50), ubicata ad est dell'esistente stazione delle Ferrovie di Stato, e dopo aver sottopassato la strada nazionale Napoli-Reggio con un cavalcavia obliquo della larghezza di m. 9 sul retto, attraversa la profonda valle del fiume Petrace con un importante ponte viadotto in acciaio, a cinque campate, della lunghezza totale di m. 242,20, costituito da tre travate indipendenti sostenute da spalle in muratura e da pile metalliche di varia altezza. sorgenti da piloni in muratura. Il tronco poscia passa a raso la suddetta strada nazionale, e sviluppandosi con la pendenza del 35 °/₀₀ risale le falde del monte Terzo fino alla fermata di S. Fantino, posta alla quota 145,50; dopo questa fermata il tracciato piega verso est, attraversa di nuovo a livello la strada nazionale e si porta a monte della strada stessa seguendone l'andamento fino alla stazione di Palmi alla quota 264,40. Da questa stazione a quella di Seminara il tracciato del tronco in parola segue in generale l'andamento della strada consortile Palmi-Seminara. La lunghezza complessiva del tronco è di km. 13,195, di cui km. 7,472,92 in rettifilo e km. 5,722,08 in curva, del raggio minimo di m. 100; la pendenza massima è del 35 °/₀₀. Le stazioni comprese in questo tronco sono quelle di Gioia Tauro, Palmi e Seminara, oltre la fermata di San Fantino.

Tronco Soverato-Chiaravalle. — Questo tronco ha la lunghezza di km. 20. Esso si stacca dalla stazione di Soverato, progettata a nord dell'attuale stazione delle Ferrovie di Stato, con la quale è allacciata, dovendo funzionare come stazione d'innesto con la rete statale. Uscito da questa stazione il tronco fiancheggia in sede propria per 800 metri la ferrovia litoranea, attraversando a livello con essa la strada nazionale per Chiaravalle, indi se ne distacca piegando verso ovest per svilupparsi lungo la sponda sinistra del fiume Ancinale seguendo l'andamento della detta strada fin quasi al km. 4 ed attraversandola a livello in due punti. Valicato il torrente Gagliato con un ponte in muratura a 3 arcate di luce m. 8 ciascuna, il tronco continua sempre risalendo la valle del detto torrente e fiancheggiando la strada provinciale per Satriano fino alla stazione di Satriano-Davoli.

Subito dopo questa stazione, il tronco, piegando verso nord-est, attraversa con galleria di m. 571 lo sperone che divide la valle dell'Ancinale da quella del Gagliato; riattraversa questo torrente con ponte ad una arcata di m. 10, e dopo breve galleria lunga m. 158 si dirige di nuovo verso la strada nazionale per Chiaravalle, che raggiunge poco oltre il km. 8 ed il cui andamento segue in generale fino al km. 10; in questo tratto trovasi un'altra breve

galleria di m. 130. Oltre il km. 10 e fino al km. 13 il tracciato si sviluppa risalendo le coste occidentali che costituiscono la sponda destra della fiumana di Soverato, intramezzando ai tratti allo scoperto due tratti in galleria, lunghi il primo m. 356 ed il secondo m. 487. Uscito da questa seconda galleria il tracciato del tronco ripiega verso sud-ovest seguendo fino al km. 14 l'andamento della strada comunale per Petrizzi, e raggiungendo poscia di nuovo la strada nazionale per Chiaravalle, che attraversa a livello, per poi entrare nella stazione di Petrizzi-Gagliata. Dopo questa stazione, il tronco seguendo sempre l'andamento della strada nazionale la sottopassa al km. 14,654, valica il torrente Gannoli con un ponte ad un'arcata di m. 10, sottopassa di nuovo la nazionale, attraversa con galleria lunga m 215 il promontorio tra i valloni Pantana e Bietaro e giunge al km. 17 dove, allontanandosi dalla strada nazionale, gira da nord a sud-ovest fuori dell'abitato di Chiaravalle Centrale e termina alla stazione di Chiaravalle-S.Vito.

Come abbiamo detto, il tronco ha lo sviluppo totale di km. 20, di cui km. 10,786,54 in rettifilo e km. 9,213,46 in curve del raggio minimo di m. 100; le pendenze variano dal 0,50 al 35 $^0/_{00}$. Lungo questo tronco si hanno le quattro stazioni di Soverato, Satriano-Davoli, Petrizzi-Gagliato e Chiaravalle S. Vito, n. 9 case cantoniere e 2 caselli.

Pagamenti per sussidi alle ferrovie concesse all'industria privata.

Durante l'ultimo quinquennio, cioè dall'esercizio finanziario 1907-908 a quello 1911-912, si è pagata per sovvenzioni chilometriche a ferrovie concesse all'industria privata la somma totale di L. 84.053.958,10, così ripartita:

Esercizio finanziario	1907-908	L.	16.904.403,71
» »	1908-909	»	16.447.687,27
» »	1909-910	»	16.228.602,37
» »	1910-911	»	17.042.962,75
» »	1911-912	»	17.430.302,00

Tramvie del Comense.

La Società elettrica comense A. Volta, concessionaria della tramvia a trazione elettrica Como-Cernobbio-Maslianico, ha chiesto la concessione di prolungare la tramvia stessa da Maslianico fino all'incontro dell'altra tramvia, esercitata dalla stessa Società, Como-Monte-Olimpino-Ponte Chiasso. Il progettato prolungamento, che percorrerebbe il lato destro della nuova strada consorziale Maslianico-Ponte Chiasso, avrebbe la lunghezza di m. 2067, e comprenderebbe una sola opera d'arte di qualche importanza, cioè un ponte in ferro sul torrente Breggia, della luce di m. 22,40.

Esaminata tale istanza dal Consiglio superiore dei Lavori pubblici, è stata riconosciuta meritevole d'accoglimento.

Tramvia della Versilia.

La Società elettrica tramviaria litoranea Viareggio-Versilia, esercente la tramvia urbana di Viareggio dal piazzale esterno della stazione ferroviaria fino alla Fossa dell'Abate, ha chiesto la concessione di prolungare la tramvia stessa fino a Forte dei Marmi, con diramazione da Fiumetto a Pietrasanta.

La nuova tramvia ha la lunghezza totale di km. 13,500; il suo andamento planimetrico è costituito da lunghi rettifili intramezzati da poche curve di ampio raggio, e l'andamento altimetrico è quasi totalmente pianeggiante. Lungo la linea principale Viareggio-Fonte dei

Marmi sono progettati quattro ponti in cemento armato sulla Fossa dell'Abate, sul Motrone sul Tonfalo e sul Fiumetto; per la diramazione sono previsti due ponti di poca importanza. L'armamento verrà eseguito nella parte in sede propria con rotaie Vignole della lunghezza di m. 12 e del peso di kg. 27,300 al m. l., e nella parte su sede stradale abitata con rotaie Phoenix da kg. 35 al m. l.

La concessione è chiesta senza sussidio da parte dello Stato.

Ci risulta che sulla domanda in parola si è pronunciato in senso favorevole il Consiglio Superiore dei Lavori pubblici, il quale in pari tempo ha approvato il relativo progetto subordinatamente ad alcune prescrizioni.

Tramvia Varese-Angera.

Con regio decreto 6 giugno 1912 venne approvata e resa esecutoria la Convenzione stipulata il 23 maggio precedente per la concessione alla Società anonima tramvie orientali del Verbano, della tramvia a trazione elettrica ed a scartamento ridotto di m. 1,10 da Varese ad Angera, col sussidio annuo chilometrico di L. 2000 per la durata di anni 50.

In base all'art. 21 della precitata Convenzione la predetta Società ha sottoposto all'approvazione governativa il progetto esecutivo della tramvia medesima, e su tale progetto s'è pronunciato favorevolmente il Consiglio superiore dei Lavori pubblici.

Veniamo informati che fra breve verranno iniziati i lavori di costruzione.

Tramvia Bolognese.

È stata accolta la domanda della Società dei tramways di Bologna per essere autorizzata a prolungare di circa 600 metri, cioè fin presso il passaggio a livello della ferrovia Bologna-Rimini, l'attuale linea urbana, a trazione elettrica, Piazza Vittorio Emanuele-San Vitale. Il prolungamento sarà tutto a semplice binario con un raddoppio di oltre 50 metri a circa metà del suo percorso per gl'incroci.

Tramvia San Remo-Taggia.

Veniamo informati che è stata autorizzata l'apertura provvisoria all'esercizio della nuova tramvia elettrica da San Remo a Taggia, chiesta in concessione dalla Ditta Vincenzo e Roberto Fratelli Marsaglia.

La nuova tramvia, tutta a semplice binario e dello scartamento di 1 metro, è lunga m. 12.700, con curve del raggio minimo di m. 40 e pendenza massima del 6,45 %. Essa ha origine a San Remo sul Corso Victor Hugo, prosegue lungo il Corso dell'Imperatrice per tutta la sua lunghezza e poi percorre la Via Vittorio Emanuele II fino a Piazza Colombo; da questa piazza la linea continua lungo i Corsi Garibaldi, Cavallotti e Mazzini fino a raggiungere la località detta Ammazzatoio; attraversa poi sul ponte della strada provinciale il torrente Armea, sottopassa quindi la ferrovia Genova-Ventimiglia e poscia segue la strada provinciale litoranea fino alla traversa nell'abitato di Arma di Taggia, poi questa traversa fino al passaggio a livello ferroviario, e quindi la strada comunale fra questo passaggio e la Stazione ferroviaria di Taggia, per proseguire poscia lungo la provinciale di Valle Argentina fino alla Piazza Nazionale nell'abitato di Taggia, dove ha termine.

Servizi automobilistici e filovie.

Sappiamo che il Consiglio superiore dei Lavori pubblici ha dato parere favorevole sulle seguenti domande relative a concessioni di servizi automobilistici:

1. Domanda della Società concessionaria del servizio automobilistico *Aquila-Avezzano* per

la istituzione di una seconda coppia di corse per tre giorni della settimana durante i sette mesi dall'aprile all'ottobre inclusivi di ciascun anno. (Ammesso il sussidio annuo chilometrico di L. 81).

2. Domanda della Società concessionaria del servizio automobilistico *Rimini-Morciano* pel prolungamento del servizio stesso fino a *Mondaino*, sopra un percorso di km. 10,925. (Sussidio annuo chilometrico ammesso L. 466).

3. Domanda della Ditta Angelo Rossi per la concessione di un servizio automobilistico *dall'abitato di Anagni alla stazione ferroviaria omonima*, lungo il percorso di km. 8,500. (Sussidio c. s. L. 600).

4. Domanda della Ditta Bottarelli, concessionaria del servizio automobilistico *da Edolo a Ponte di Legno* (Brescia) per aumento del sussidio annuo chilometrico concessole di L. 560. (Aumentato fino a L. 600).

5. Domanda della Ditta Elia Micangeli per la concessione di un servizio automobilistico sulla linea *Cittaducale-S. Lucia di Fiamignano* (Aquila), lunga km. 35,800. (Sussidio annuo chilometrico ammesso L. 515).

6. Domanda della Società concessionaria della filovia *Cuneo-Peveragno* pel prolungamento della filovia stessa fino a *Chiusa di Pesio* sul percorso di km. 4,950. (Sussidio annuo chilometrico ammesso L. 1000).

7. Domande per la concessione di un servizio automobilistico *fra le stazioni di Segni e di Piperno* (Roma), del percorso di km. 44,500. (Sussidio annuo chilometrico ammesso L. 560).

8. Domanda della Ditta Paternostro, Palazzo e Carlotti per la concessione di un servizio automobilistico sulla linea *Mormanno-Santa Domenica-Papasidero-Scalea* (Cosenza), lunga km. 45,631. (Sussidio annuo chilometrico ammesso L. 540).

9. Domanda della Ditta Alfredo Prosperi per la concessione di un servizio automobilistico sulle due linee: *Arezzo-Siena*, lunga km. 65,194, e *Arezzo-Sinalunga*, lunga km. 38,100. (Sussidio annuo chilometrico ammesso L. 565 per la prima linea e L. 585 per la seconda).

10. Domande per la concessione di servizi automobilistici in provincia di Salerno sulle due linee: *Stazione di Agropoli-Stazione di Castelnuovo Vallo*, lunga km. 55,262, e *Stazione di Agropoli-Stazione di Omignano*, lunga km. 24,934. (Sussidio annuo chilometrico ammesso L. 510 per la prima linea e L. 574 per la seconda).

ESTERO.

La ferrovia transahariana.

La Francia attende con energia, e senza curare gli enormi sacrifici finanziari, a dare tutto il conveniente sviluppo alle reti ferroviarie delle proprie colonie, seguita in questo con non minore slancio dalla Germania e dall'Inghilterra.

La costruzione della ferrovia del Niger procede alacremente e le colonie francesi dell'Africa occidentale avranno fra non molto una rete di 3000 km. di linee ferroviarie, nelle quali già dal 1905 ad oggi è stato investito un capitale di oltre 50 milioni di franchi.

Ora viene vagheggiato con sempre maggiore insistenza nelle sfere francesi il congiungimento diretto dell'Algeria col Sudan attraverso al Sahara. Quello che anni or sono poteva apparire una utopia, viene oggi presentato come una semplice questione finanziaria; tale considera infatti la questione la Commissione Nieger che ha studiato sul posto, per incarico ufficiale, il complesso problema; e le questioni finanziarie hanno per un paese della potenzialità della Francia un'importanza relativa. Il territorio del Sahara sembra avere molta analogia, nei ri-

guardi di un esercizio ferroviario, con alcune regioni dell'Australia, e l'esperienza già fatta in materia in queste rassicura, a quanto sembra, i tecnici francesi anche per rispetto alla soluzione del problema africano.

Lo studio in esame calcola fra i 500 ed i 600 milioni di franchi il valore delle merci che potrebbero annualmente costituire il traffico transahariano, una volta che ad esse fosse offerto un trasporto ferroviario; a questo valore corrisponderebbe un volume di traffico di circa 400.000 tonnellate annue.

La rete si comporrebbe dei seguenti tronchi:

1° Biskra-Tonggourt	Km.	209
2° Tonggourt-Temassinina		829
3° Temassinina-Oudan		430
4° Oudan Hoggar		670
5° Hoggar-allacciamento al sistema del Niger		580
6° Hoggar-allacciamento al lago Tschad		1300
		4018

La distanza da Biskra al lago Tschad sarebbe quindi di 3300 km.. di cui 2000 km. attraverso le sabbie del deserto Ed il detto lago è il centro di tutto il commercio Nord-Ovest dell'Africa ed è anche lo scalo interno sul sistema del Nieger della zona interna d'influenza della Libia.

Il tronco Biskra-Tonggourt si svolgerebbe in gran parte ancora in territorio algerino ed in facili condizioni, avendo pendenze massime del 10 ‰ e curve non inferiori ai 300 m. di raggio. Partirebbe da una quota di 122 (Biskra) per scendere alla quota 10 e risalire a quella di 79.

Da Tonggourt a Temassinina la linea seguirebbe la valle del Igarghar, incontrando però, nell'assoluta mancanza d'acqua, una grave soggezione d'esercizio.

Fra Tonggourt ed il forte Lallemand la linea incontrerebbe notevoli difficoltà orografiche. La pendenza massima però non supera il 10 % su questo tronco e per oltre 300 km. si ha un andamento coll'1 ‰ di massima pendenza.

Il tronco Temassinina-Oudan, su 430 km. di sviluppo, offre 275 m. di dislivello fra i punti estremi, e il terreno si presenta di pendenza praticamente uniforme, sì che si hanno pure su questo tratto pendenze non superiori all'1 ‰.

Da Oudan ad Hoggar la linea attraversa la zona più caratteristica e pittoresca del Sahara e per evitare la regione sterile dell'Aïr, essa volgerebbe prima su Tahoux e quindi verso levante.

Date le accennate condizioni particolarmente facili di terreno, si renderebbe provvedimento illogico l'adozione d'uno scartamento ridotto. La rete in parola dovrebbe quindi essere disposta sullo scartamento di m. 1,44, con rotaie da 35 kg. al m.l., ed un peso assiale per le locomotive di 14 tonnellate, il raggio minimo delle curve essendo proposto in 300 m. Le traverse sarebbero metalliche da 60 kg. ognuna con distanza di posa di 90 cm. Il costo di costruzione della rete accennata è previsto in 80.000 fr. al km.

Particolare studio è stato dedicato alla questione dell'approvvigionamento dell'acqua, che apparebbe risolubile mediante opportune stazioni di pozzi, i quali dovrebbero per alcuni tronchi raggiungere la profondità normale di 100 m. Così la relazione studia con particolare cura la sorveglianza della strada, per la quale prevede 12 uomini circa ogni 16 km. di linea.

Per l'esercizio della linea è previsto un fabbisogno di 1300 uomini con una spesa annuale di 1600 fr. per km. Quali mezzi d'esercizio sono previsti sistemi misti, ricorrendosi, a seconda delle necessità locali, all'esercizio a vapore, elettrico o con motori ad essenza.

Il costo della linea è previsto in circa 400 milioni ed il capitale complessivamente occorrente per condurre a termine l'impresa sale a circa mezzo miliardo.

Per la costruzione dell'intera rete si prevedono necessari non meno di 15 anni.

Le obbligazioni ferroviarie in Francia.

Dal 1885 al 1912, le sei compagnie ferroviarie francesi, compresavi l'Ouest sino al giorno del suo riscatto da parte dello Stato, emisero obbligazioni per 6 miliardi, di cui 3 miliardi e 484 milioni erano già stati rimborsati alla fine del 1912.

Gl'interessi di dette obbligazioni variano dal 2 $^1/_2$ al 4 $^0/_0$; gli ammortamenti furono eseguiti a seconda dei periodi di maggiore o minore attività dei traffici per quote annuali variabili come segue:

Periodo dal 1885 al 1891 . . . ammortamento annuale 64 milioni
» » 1892 al 1898 . . . » » 104 »
» » 1899 al 1905 . . . » » 147 »
» » 1906 al 1912 . . . » » 181 »

Durante il 1912 furono emesse obbligazioni ferroviarie per circa 26.800.000 fr., dei quali oltre 8.600.000 lire riguardano la P. L. M., emesse al 2 $^1/_2$ $^0/_0$.

I titoli dell'Est per oltre 6 milioni dovettero essere emessi al 4 $^0/_0$, tasso questo inusitato per le obbligazioni ferroviarie francesi, che fu conseguenza dell'emissione al 4 $^0/_0$ dei buoni del Tesoro e delle obbligazioni per le Ferrovie dello Stato francesi.

Le dette obbligazioni dell'Est furono piazzate al prezzo di 495,53 fr. su 500 fr. di valore nominale.

Durante il 1912 gli ammortamenti di obbligazioni da parte delle Compagnie private francesi si elevarono ad oltre 210 milioni di franchi, così che l'aumento del debito complessivo è stato effettivamente di soli 100 milioni.

Il prezzo di borsa delle obbligazioni ferroviarie francesi nell'ultimo quinquennio risulta dal seguente specchietto:

	1908		1909		1910		1911		1912	
	3 $^0/_0$	2 $^1/_2$	3 $^0/_0$	2 $^1/_2$	3 $^0/_0$	2 $^1/_2$	3 $^0/_0$	2 $^1/_2$	3 $^0/_0$	2 $^1/_2$
Est	429,66	392,61	434,78	395	435,54	403,77	418,79	383,82	407,42	374,28
Lyon	431,70	391,519	432,80	391,247	426,965	400,923	411,717	375,041	407,744	371,299
Midi	430,665	389,359	432,44	392,61	429,483	397,034	410,695	381,005	404,00	366,912
Nord	444,077	403,744	437,072	402,195	440,324	400,473	417,357	382,084	411,16	978,327
Orléans	427,869	390,075	430,90	393.47	429,505	395,935	410,588	380,799	407,01	369,30
Ouest	426,23	384,66	437,72	400	438,695	399,603	410,588	380,799	407,01	369,30

Il trasporto del pesce vivo sulle ferrovie.

Le amministrazioni ferroviarie francesi stanno seriamente studiando il trasporto del pesce vivo fra le stazioni di vivai e i mercati di Parigi. Tale servizio è già organizzato sulle ferrovie germaniche, e da un rapporto pubblicato dal sig. Pocher (*Journal des Transports*) risulta che la produzione ed il trasporto ferroviario a grande distanza del pesce d'acqua dolce ha in Germania notevolissimo sviluppo. Il mezzo di trasporto più comunemente impiegato è il carro-cisterna, ma in alcuni casi si ricorre pure ai fusti o ai carri speciali.

I fusti sono ovali e vengono riempiti per tre quarti con acqua, e la quantità di pesce che può essere trasportata a parità di liquido dipende non solo dalla natura, ma anche dall'età del pesce, tanto che ad esempio, mentre per 1 kg. di carpie da due a tre anni di età bastano 5 litri d'acqua, per 1 kg. di carpie di solo un anno di età occorrono 10 litri d'acqua. Naturalmente per i lunghi percorsi aumenta la proporzione del liquido.

I carri speciali contengono generalmente pel contegno del pesce 24 bacini metallici entro i quali l'acqua è mantenuta continuamente in circolazione mediante una pompa mossa dall'asse del veicolo. Con questi carri il pesce viene trasportato dalla Germania vivo sui mercati anche di Parigi e Vienna.

La costruzione della galleria del Mont d'Or.

La costruzione della galleria del Mont d'Or sulla linea Frasne-Vallorbe ha incontrate nuove difficoltà, essendo sensibilmente aumentato il volume delle acque interne.

La vena attuale dà 5000 lt. al secondo, e, contemporaneamente alla produzione di questa, è mancata l'acqua al corso della Bief, che alimentava diversi mulini e stabilimenti. Si attribuisce tale grave fenomeno ad un fessuramento della roccia il quale abbia posto in comunicazione l'interno del sotterraneo con l'alveo del fiume soprastante. Si sta tentando la diversione delle acque di questo.

I segnali di linea e le correnti elettriche di terra.

Il rapporto di Sir Arthur Yorke, incaricato dal Board of Trade, dell'inchiesta sullo scontro dei treni occorso nel settembre u. s. alla Caledonian Road sulla Great Northern, conclude coll'ammettere che il segnale fosse erroneamente sulla posizione di via libera. Non potendosi spiegare altrimenti tale fatto, il Yorke ha avanzata l'ipotesi che ciò potesse provenire dall'azione delle correnti di ritorno del servizio a trazione elettrica che si svolge su tale linea, ma l'ingegnere Trotter, consulente elettrotecnico del Board of Trade, dopo esaminati i casi occorsi, ha riferito in rapporto ufficiale essere « assolutamente impossibile che qualsiasi corrente elettrica esterna abbia potuto disporre erroneamente i segnali del blocco automatico sulla via libera ».

L'elettrificazione della London Brighton South Coast.

L'applicazione della trazione elettrica sulle linee della London-Brighton and South Coast, che ora interessa circa 112 km., sarà estesa, per recente deliberazione del Consiglio d'amministrazione della Società, fino a Croydon e Bricklayers Arms e Curley per un complesso di altri 240 km.

La rete della detta Compagnia a trazione elettrica supererà così i 350 km. complessivi. Occorre però tener presente che in effetto le linee così elettrificate misurano soltanto circa 80 km. di sviluppo, essendo il notevole chilometraggio accennato dato dal fatto che le linee in parola sono tutte a doppio binario e per gran parte a 4 binari e comprendono molte stazioni a grande sviluppo di piazzale, trattandosi di linee del suburbio di Londra.

Veicoli per il trasporto di aereonavi e aereoplani.

Le Ferrovie di Stato francesi hanno recentemente fatto costruire alcuni carri appositamente studiati per il trasporto di materiali di aereonautica. Si tratta di vagoni aventi 3 porte e una parete ribaltabile; la lunghezza della cassa è di 12 m., la larghezza m. 2,68 e l'altezza m. 1,765.

La costruzione del secondo tunnel del Sempione.

Come è noto le ferrovie Federali svizzere hanno risoluta la questione che avevano pendente colla Impresa Braudau la quale chiedeva di essere esonerata dalla costruzione del secondo tunnel del Sempione, venendo ad una transazione a condizioni punto gravi per l'Impresa, limitandosi il compenso di questa a favore dello Stato, per sentirsi sciolta da ogni obbligo, a 700.000 fr., più la cessione di tutti gli impianti provvisionali e di cantiere esistenti. Ora il lavoro viene condotto direttamente dallo Stato.

La Direzione Generale delle Ferrovie Federali pubblica il regolamento per detti lavori, nonchè i bollettini relativi al mese di decembre 1912 e gennaio 1913.

Per l'esecuzione in economia, col regolamento in parola viene istituita una Divisione autonoma alla diretta dipendenza della Direzione Generale. La situazione giuridica del personale di detta divisione è stabilita in base a contratti speciali, non essendo ad esso applicabili i regolamenti ordinari dell'Amministrazione ferroviaria o governativa.

Diamo gli stati di avanzamento alla fine del gennaio decorso relativi al solo imbocco nord, essendosi solo da questo lato attaccato il lavoro, e ciò a partire dal 13 dicembre 1912.

Perforazione. — Cunicolo di avanzata m. 214, dei quali 181 nel mese di gennaio. La perforazione completa ha raggiunto i 70 m., tutti compiuti nel mese di gennaio.

Murature. — Il 22 gennaio s'iniziarono le murature, delle quali sono eseguiti i piedritti per 12 m. l. di tunnel ed il volto per 6 m. l. La forza media di operai sul lavoro nel gennaio fu di 437 uomini, dei quali 412 all'attacco nord e 25 a quello sud. La forza massima raggiunse complessivamente nel gennaio i 715 operai.

Sul versante sud si sono iniziati i primi lavori d'impianto il 2 gennaio u. s.

Riunione dell'American Electric Railway Association.

Nella riunione generale dell'American Electric Railway Association del 31 gennaio u. s., fra le molte interessanti relazioni discusse notiamo quella del signor C. N. Duffy sull'*effetto del coefficiente di utilizzazione delle vetture sul costo di trasporto*, relazione che conclude nel senso che l'82,4 % delle spese di un esercizio di tramvia elettrica è indipendente dal volume del traffico, e che del restante 17,6 % solo una parte è influenzata dal numero dei passeggeri, essendo una quota di dette spese unicamente dipendente dalla percorrenza complessiva delle vetture. La zona competente alla base di tariffa di 5 centesimi di dollaro, pari praticamente alla nostra base di 10 centesimi di lira, risulta, secondo l'A., di m. 2175 (1,36 mil.) con il 10 % di coefficiente di carico, vale a dire col decimo dei posti disponibili in media occupati. Elevandosi tale coefficiente al 40 %, la zona competente alla base sopradetta sale a 6400 m. e se si potesse avere la completa utilizzazione dei posti, si potrebbe stabilire la zona di circa 14 chilometri.

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio facendone richiesta alla Segreteria.

(B. S.) Le ferrovie della Turchia.

Data la grande importanza che ha anche per l'Italia la crisi attuale delle regioni balcaniche e i fatali rivolgimenti che ad essa seguiranno nel territorio dell'Impero ottomano, ci sembra interessante per i lettori della Rivista riassumere una chiara esposizione fatta dal senatore francese A. Gervais nella *Revue politique et parlementaire* del febbraio scorso, sulla questione politicamente e finanziariamente complessa delle ferrovie della Turchia.

Occorre ricordare che fino al 1888 il Governo del Sultano si dimostrò refrattario a qualsiasi costruzione di ferrovie sul territorio dell'Impero, considerandole come pericolose per la integrità della Turchia: solo a malincuore aveva pertanto autorizzato la costruzione di qualche piccolo tronco, di guisa che nel 1888 non esistevano più di 400 km. di linea esercitati sul territorio asiatico. In quell'anno però Abdul-Hamid si rese conto dell'importanza strategica, politica e amministrativa d'una rete ferroviaria, e nei cinque anni successivi furono date le concessioni della Salonicco-Monastir e della Salonicco-Dedeagatch nell'allora Turchia europea, quelle di Ismidt-Angora, Eski-Cheir-Ronia; Alascheir-Afium-Karahissar; Mondania-Brussa in Asia Mi-

nore e quelle di Beyrouth-Damasco, Damasco-Homs, Hamah-Alep, Naïfa-Damasco e Gerusalemme-Jaffa nella Palestina e nella Siria. Nel 1889, infine, Costantinopoli fu collegata all'Europa centrale con la linea Belgrado-Sofia-Adrianopoli alla quale si raccordava quella di Uskub-Salonicco mettendo così in comunicazione l'Europa centrale con i porti dell'Egeo.[1]

Nel 1908 il Governo austriaco chiese ed ottenne dal Sultano di procedere al raccordo della rete bosniaca con quella delle ferrovie orientali, riunendo Uvac, estremità delle linee bosniache a Mitrowitza nel vilayet di Kossovo facente parte delle ferrovie orientali: il pretesto a tale richiesta fu quello delle esigenze economiche, ma si comprende l'importanza che può avere per l'Austria la costruzione della Serajevo-Mitrovitza sia per lo sviluppo della sua influenza nell'Albania settentrionale, sia per la possibilità, in caso di conflitto con la Serbia, di deviare dalla linea serba facente capo a Belgrado e a Nisch una parte del traffico della Macedonia a profitto della nuova linea bosniaca.

Il progetto della ferrovia Danubio-Adriatico è pertanto destinato a controbilanciare in parte gli effetti della politica ferroviaria austriaca nei Balcani. Alla sua effettuazione sono contemporaneamente interessati gli Stati balcanici, la Russia, l'Italia e la Francia.

La nuova ferrovia infatti partirebbe da Prahova sul Danubio, città serba situata di fronte a quella rumena di Cruja sulla linea di Bucarest; la linea seguirebbe la valle del Timsk fino a Nisch passando per Negotin, Zadejdzar, Rusiezorach. Da Nisch devierebbe per Dolyence nella valle della Toplitza fino a Merdar (Propolac) sulla ex frontiera serbo turca, e di là per Pristina, Lisplyau, Prisrend passerebbe nella valle della Dwina bianca per sboccare nell'Adriatico a San Giovanni di Medua. È evidente che i promotori e i fautori d'un tale progetto di origine serba, non hanno soltanto avuto in mente di creare con questa linea un legame effettivo fra il Danubio e l'Adriatico, capace di assicurare uno sbocco dei prodotti serbi, bulgari e russi, ma anche di dare ai popoli slavi della penisola balcanica una porta d'uscita sull'Adriatico e quindi sul Mediterraneo occidentale. L'Italia è pur essa interessata a tale progetto perchè esso le permetterebbe di avere un mezzo di penetrazione pacifica nei Balcani che adesso le manca, mentre la Francia lo vede pure di buon occhio perchè questa linea trasversale può costituire una barriera all'invasione tedesca negli Stati balcanici di cui la triplice intesa favorisce palesemente lo sviluppo e l'unione.

Gli studi dei tracciati tanto per la linea austriaca della Bosnia, quanto per la Danubio-Adriatico non sono ancora definitivi, ed è probabile che i recenti avvenimenti e quelli prossimi arrivino a far sì che gli studi di queste ferrovie possano svilupparsi su basi e con criteri diversi da quelli che hanno valso finora. Senza contare che la costruzione stessa delle linee, dal punto di vista tecnico, incontrerà gravi difficoltà e ciò rende esitanti gli ambienti finanziari designati a fornire i capitali.

Nel 1908, dopo la prima rivoluzione giovane-turca, il nuovo Governo sembrò rivolgere tutta la sua attenzione allo studio del problema ferroviario turco, e finì con lo stabilire tutto un vasto piano di costruzioni di linee destinato a completare e migliorare quanto era già stato fatto sotto il regime hamidiano.

Al momento della salita al potere dei giovani turchi l'Impero possedeva 6222 km. di linee di cui 1682 in Europa ed il resto in Asia.

Il programma fatto dal nuovo Governo all'indomani della rivoluzione comprendeva nientemeno che la costruzione di 9666 km. di nuove linee di cui 1912 in Europa, 7945 km. in Asia Minore e 708 km. di *linee politiche di raccordo* che consistevano nel tronco Uvac-Mitrovitza, in una linea da Antivari o San Giovanni di Medua alla frontiera serba, quella da Koumanovo alla frontiera bulgara e un raccordo fra la rete macedone e quella greca della Tessaglia.

---

[1] Per le ferrovie della Turchia asiatica veggansi gli articoli ed illustrazioni sulla ferrovia di Bagdad a pag. 129 ed a pag. 345 del volume II. anno I (nn. 2 e 5) della *Rivista*.

Fra le linee che il Governo turco designò come urgenti, vi sono: la Rodosto-Muradei (40 km.), la Demirhissar-Dzumaia (107 km.) di grande importanza strategica; la Drama-Cavallo (32 km.), la Kalaferia-Janina, la Baba-Eskir- Kirk Kilisse (42 km.). È facile comprendere come la costruzione di queste linee sia ora sottoposta alle sorti della guerra non peranco finita.

Nella Turchia d'Asia, salvo le piccole linee Smirne-Aidin e Smirne-Cassaba, non vi furono per molto tempo linee ferroviarie. Uno dei primi risultati della politica turcofila del Governo tedesco fu appunto l'approvazione e la messa in esecuzione del progetto della grande ferrovia di Bagdad destinata a collegare Costantinopoli con le regioni fertili della Cilicia, coi mercati di Aleppo, di Mossoul e di Bagdad: fu facile cosa agli astuti emissari del Governo tedesco presso quello turco, il dimostrare tutta l'importanza strategica d'una tale linea in caso di mobilitazione contro gli Stati balcanici; avvenne infatti che nel 1888, malgrado le vantaggiose offerte di capitalisti francesi, il Sultano accordò ad un gruppo tedesco la costruzione della Ismidt-Angora e poi quella di Eski-Cheir a Koniah. La linea di Angora doveva al principio costituire il primo tronco di quella da Bagdad, ma in seguito fu cambiato il progetto e fu adottato il tracciato Koniah-Adana, malgrado le difficoltà del passaggio dei monti Taunus. Il 5 marzo 1903, fu stipulata una convenzione fra il Governo turco e la Società delle ferrovie dell'Anatolia per la concessione e la costruzione della linea da Koniah a Bagdad e a Bassora, passando per le città di Karaman, Tregli, Adana, Hamidu, Killis, Tell-Habesh, Nissibein, Mossoul, Tekrit, Kerbela, Nedief e Bassora, con raccordi alle città di Aleppo, Orfa e Hanekin sulla frontiera persiana.

La questione della ferrovia di Bagdad è divenuta in questo frattempo una delle più gravi questioni internazionali per l'interesse che essa presenta non solo per la Germania a cui essenzialmente è riservato il maggior beneficio, ma eziandio per la Russia e l'Inghilterra, date le mire di queste potenze nella Persia settentrionale e nel Golfo Persico rispettivamente.

Nella Siria la Francia, sotto Abdul-Hamid, aveva ottenuto la concessione delle ferrovie Beyrouth-Damasco, Homs-Hamah e prolungamenti: le linee francesi della Siria si arrestano al nord ad Aleppo ove si raccorderanno probabilmente alla linea tedesca di Bagdad. Il campo di azione riservato dal Sultano alle iniziative ferroviarie francesi, per quanto più limitato di quello lasciato ai tedeschi, poteva però produrre notevoli risultati in favore della Francia in una regione come la Siria ove gl'interessi francesi sono veramente notevoli.

Ma la concorrenza degli industriali e capitalisti tedeschi è assai grande e se ne ha una riprova nell'iniziativa presa dalla Compagnia Damasco-Hama che ha preso la concessione della linea Tripoli di Siria-Homs senz'alcuna garanzia d'interessi: in realtà questa linea metterà in pericolo, per ciò che riguarda il traffico dei prodotti dell'interno, i risultati della linea francese Damasco-Beyrouth la quale ha anche disgraziatamente un tronco a dentiera per la traversata del Libano, ciò che ne diminuisce la potenzialità.

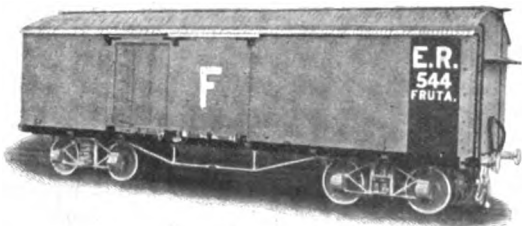
Esiste poi anche il progetto di prolungare la linea di Homs sino a Bagdad attraverso il deserto di Siria, raggiungere il Tigri a Samara e di là, salendo sull'altipiano dell'Iran, arrivare all'Afganistan. Ove tale progetto divenisse realtà è certo che la linea diverrebbe lo strumento essenziale del rinnovamento economico e agricolo della Mesopotamia, ed è appunto a tale scopo che il Governo giovane turco aveva affidato all'ingegnere inglese Willcox lo studio delle opere di bonifica e d'irrigazione di quest'antica regione dell'Eden.

Oltre che nella Siria, l'iniziativa francese si è pure svolta nell'ottenere la concessione del prolungamento della Smirne-Cassaba da Soma a Panderma che è un piccolo porto del mar di di Marmara: tale linea è d'importanza strategica per i Turchi per il trasporto eventuale delle loro truppe da un continente all'altro.

Parimenti nello Yemen una Società francese è stata autorizzata a proseguire gli studi per la costruzione d'una linea da Hodeida a Sanaa che sarà presto data in concessione contribuendo alla messa in valore e alla pacificazione dello Yemen.

Una delle ultime manifestazioni panislamitiche del vecchio Abdul-Hamid, fu la costruzione della ferrovia di Hedjaz, a cui concorse tutto il mondo musulmano con pubbliche sottoscrizioni, ed in special modo i funzionari ottomani che subirono a tal fine delle falcidie temporanee nei loro lauti stipendi. La linea fu costruita in fretta, col concorso delle truppe attraverso regioni desertiche, ma occorrerà gran tempo prima che il traffico su tale linea possa regolarizzarsi, essendo esposta costantemente agli attacchi dei beduini e delle tribù non ancora sottomesse che vivevano predando i pellegrini. La linea per ora si arresta alla seconda città santa dell' Hedjaz, cioè Medina, ed è piuttosto un'opera avente carattere religioso che dimostra però la facoltà di adattamento dell'Islam alla moderna civiltà.

In conclusione, il grave problema delle ferrovie turche, conserva, malgrado gli imminenti cambiamenti nei territori dell'Impero ottomano, tutta la sua grande importanza economica e politica per le rivalità che è destinato a sollevare fra le potenze europee.

(B. S.) Carro speciale per trasporto delle frutta della Entre Rios Rail. (*The Railway Gazette*, 14 febbraio 1913, pag. 219).

Togliamo dal *Railway Gazette* la fotografia ed i dati principali di un interessante tipo di carro speciale per trasporto delle frutta fresche di cui l'Entre Rios Rail. ha ora posti in servizio oltre 100 unità.

La cassa del veicolo è in pich-pine, il tetto ed il pavimento sono in lamiera ondulata.Il veicolo ha una cassa di m. 9,75 di lunghezza, m. 2,85 di larghezza, portata da due carrelli a due assi ognuno di m. 2,28 di base, distanti m. 6,70 fra i perni. La portata è di 30 tonn., la tara di 10 tonn.

(B. S.) La nuova via del Panama (*Rivista Marittima*, gennaio 1913, pag. 5).

Studio del signor Giulio Ingianni, capitano di porto, sull' influenza che avrà la via del canale di Panama negli scambi mondiali. L'accorciamento degli itinerari conseguente all'apertura di questa nuova via navigabile si farà specialmente sentire sui grandi percorsi marittimi che ora si svolgono o per la via di Magellano o per quelle del Capo Horn, per Suez o pel Capo di Buona Speranza. La carta che togliamo dall'interessante monografia dà un'idea chiara del notevole accorciamento di questi itinerari.

La monografia stabilisce inoltre in particolareggiati prospetti numerici l'accorciamento che per la via di Panama conseguirà ai tragitti fra i principali porti mondiali.

In queste condizioni l'A. prevede un primo e notevole campo d'azione del canale di Panama per tutti gli scambi fra le coste occidentali dell'America e quelle orientali. In questi traffici la via di Panama avrà a sostenere però sempre la concorrenza della via di terra, che, grazie alla magnifica rete ferroviaria, specialmente del nord, e lo spirito di lotta di cui sono animate le Compagnie che la eserciscono, le sottrarrà sempre, molto facilmente, il traffico transcontinentale dei viaggiatori ed anche notevole parte di quello delle merci più ricche.

Oltre agli accennati scambi transcontinentali americani, il canale di Panama estenderà la sua azione pure su quelli delle coste occidentali d'America con l'Africa occidentale e con l'Europa e quelli del nord ed ovest d'Europa con le isole della Polinesia.

Un notevole fattore di concorrenza al canale di Panama è tuttavia dato dalla linea del Tehuantepec delle ferrovie dello Stato Messicano mediante un efficace servizio di coincidenza con i servizi di navigazione con le Sandwich e lungo le due coste nord-americane esercite dalla American-Hawaian Steamship Comp.

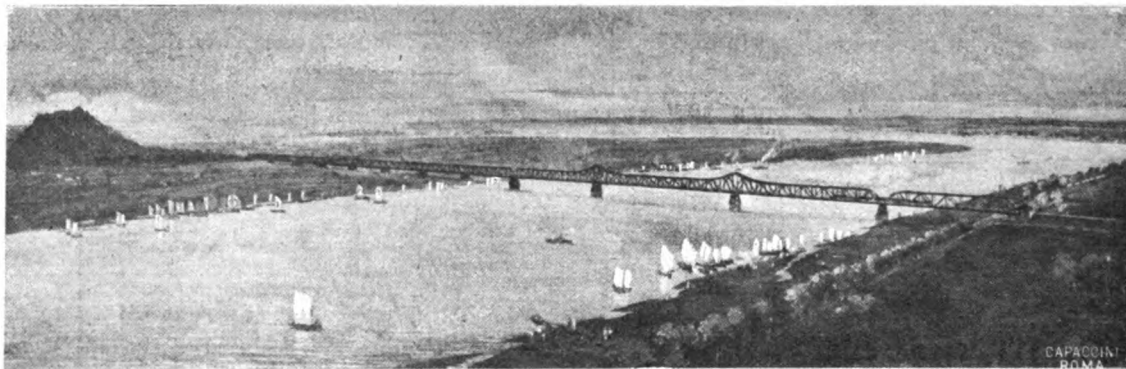
L'A. prevede come conseguenza a queste modificazioni dei traffici uno spostamento con convergenza sul canale di Panama delle grandi linee di navigazione. Esso prevede pure che l'apertura della nuova via di navigazione produrrà un notevole allargamento della zona d'influenza commerciale delle industrie nord-americane, che specialmente hanno i loro sbocchi sulla costa atlantica, e ciò con notevole vantaggio dell'industria americana sull'inglese.

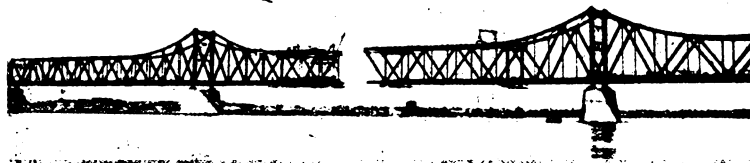
Le spese annue d'esercizio del canale sono computate in 22 milioni e mezzo all'anno.

Il servizio del capitale rappresenta circa 58 milioni all'anno. Vi sono inoltre le spese di protezione militare della zona interessata dal canale, che per quanto si preveda abbiano ad essere assunte molto probabilmente a proprio carico dal Governo degli Stati Uniti, rappresentano circa 75 milioni all'anno. Le previsioni di traffico sarebbero di circa 4 milioni di tonn. per ogni senso all'anno pel quale si presume nel primo decennio un aumento del 60 %. Le tariffe sarebbero da stabilirsi nel criterio che una giornata di tragitto risparmiato rappresenta un'economia di 52 cent. per ogni tonnellata di stazza.

(B. S.) **Ponte a mensole di Tsinafu in China** (*Engineering News*, 9 gennaio 1913, pag. 61).

Descrizione del gran ponte a mensole sul fiume Giallo presso Tsinafu in Cina, in servizio della ferrovia Tienstin-Pukow.

La lunghezza complessiva dell'opera è di 1350 metri, che riesce ripartita su 9 campate di 90 metri ognuna, più 3 campate a mensola di 126 metri di luce, ed una, sempre a mensola,

di 162 m. Il ponte è predisposto per una ferrovia a doppio binario; per ora però la sede del secondo binario serve per strada ordinaria. Il fiume Giallo ha presso Tsinafu una portata di circa 3500 mc. normali e la corrente ha una velocità di 4,5 m./sec.

Caratteristica di quest'opera è la proporzione del braccio di mensola, che risulta di un sesto della campata; per modo che la trave sospesa è due terzi della luce complessiva. Tale disposizione è apparsa come

la più economica, senza dare un'eccessiva lunghezza alla trave sospesa. La costruzione fu assunta dalla Ausburger Maschinenfabrik di Norimberga; incominciata nell'agosto 1909, l'ultima trave sospesa fu posta in opera nell'ottobre 1912; il costo dell'opera fu di 12 milioni di marchi.

Lo sviluppo delle ferrovie dell'America latina (*Zeitschrift des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen* del 5 febbraio 1913).

Per America latina si vuole intendere la parte centrale e meridionale dell'America e ciò, forse, a motivo del predominio ivi estesosi dell'idioma portoghese e spagnuolo.

La Repubblica del Messico, nell'America settentrionale, quantunque la lingua che in essa prevale sia egualmente spagnuola, non è però compresa nell'America latina. Queste terre si vaste che in estensione superano di parecchie volte l'Europa, offrono alle ferrovie uno sterminato campo d'azione. Le ferrovie finora costruite nella parte centrale e meridionale dell'America, lo furono con capitali inglesi, e, difatti, la Borsa londinese dimostrò in una sua relazione, che nell'America meridionale in impianti e valute ferroviarie vennero investiti 358 milioni di sterline. Gl'interessi che questo capitale ha fruttato, sono stati fino ad ora molto buoni, ma, oltre a ciò, si aggiunge il fatto che gl'Inglesi hanno potuto far prevalere la loro influenza anche sul commercio e sull'industria; che della maggior parte dei posti meglio retribuiti presso le Amministrazioni ferroviarie poterono fruire i loro giovani connazionali, e che per ogni specie d'industria inglese si sono formati dei mercati molto importanti.

Ma non si deve poi calcolare soltanto l'impiego di capitali per l'impianto delle diverse ferrovie, ma, anche, e ciò è il più importante, tutte le fornitura suppletive per ogni sorta di materiale costituente le ferrovie, furono eseguite dall'Inghilterra.

L'utile che l'Inghilterra ritrae dalle costruzioni ferroviarie nell'America del sud, è molto più considerevole di quello che può a tutta prima apparire considerando i capitali impiegati.

Un corrispondente della *New Yorker Handelszeitung* ha potuto avere un'intervista al riguardo con un perfetto conoscitore delle condizioni ferroviarie dell'America centrale e meridionale, e dalla relazione fattane si apprende quanto segue:

Negli anni 1910 e 1911 la rete ferroviaria dell'America latina non ebbe uno sviluppo troppo considerevole, ma, tuttavia, non indifferente.

Le lunghezze della rete ferroviaria per ogni singolo Stato, erano allora le seguenti:

	1909	1910	Aumento in confronto del 1909
	Kilometri		
Argentina	25.500	29.200	3700
Brasile	19.630	21.830	2200
Chile	3.620	5.780	2160
Perù	2.720	2.820	100
Uruguay	2 580	3.810	1230
Venezuela	873	873	—
Columbia	822	920	98
Bolivia	805	908	103
Ecuador	509	563	54
Paraguay	241	375	134
In totale	57.300	67.079	9779

Un corrispondente aumento ebbe pure luogo nello sviluppo effettuatosi durante gli anni 1911 e 1912.

Nell'America centrale e meridionale, nelle costruzioni di ferrovie vale, come condizione di base, il principio che esse devono servire o per l'apertura d'importanti miniere, o per il trasporto dei prodotti ricavati dalla terra, o per l'utilizzazione di piantagioni, o, infine, allo scopo di schiudere nuove terre adatte ad essere colonizzate.

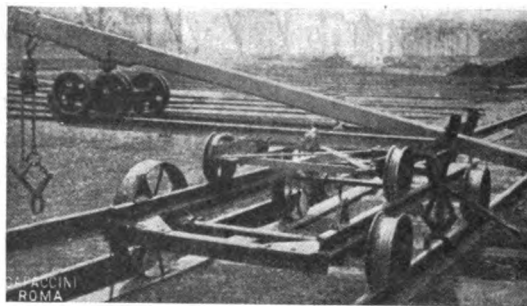
Le ferrovie che vengono invece costruite al solo scopo di congiungere delle piccole città già esistenti, hanno una magra prospettiva di guadagno qualora non esistano possibilità di forti trasporti di prodotti estratti dalle miniere o ricavati dalla terra.

Nelle parti montuose che nell'America del sud sono molto estese, gl'impianti ferroviari sono molto costosi.

Nelle Pampas dell'Argentina la costruzione d'una ferrovia può costare, al completo, dalle 40.000 alle 50.000 lire per chilometro, in media, mentre invece nelle parti montuose del Perù, della Bolivia, della Columbia, ecc. la cifra può salire a 250.000-300.000 lire e anche 500,000 per chilometro.

Tutte queste terre, eccezione fatta di alcune parti, non sono poi ancora molto sfruttate e conosciute e quindi la costruzione delle ferrovie montane non può proseguire che a passi molto lenti, e ciò, naturalmente, è tanto più deplorevole, poichè le ricche terre che si trovano al di là delle regioni montuose, non possono venire, in tal modo, poste in comunicazione con le coste.

(B. S.) **Carrello per la posa delle rotaie di rinnovamento** (*Engineering News*, 23 gennaio 1913, pag. 163).

Sulla Mobile and Ohio R. R. per l'asportazione delle rotaie tolte d'opera e la posa delle nuove rotaie di sostituzione è in uso uno speciale carrello, di cui l' *Eng. News* dà la descrizione e di cui riportiamo una fotografia. Detto carrello è a 4 ruote basse, le due posteriori posano sull'armamento ordinario sulle campate non interessate dall'operazione da compiersi, e dette ruote sono a doppio bordo per modo che abbracciano completamente la rotaia.

Le due ruote anteriori sono a cerchione piatto, hanno uno scartamento minore di quello del binario e scorrono su due longarine gettate appositamente sulla massicciata.

Il carrello è munito di una capra, appositamente disposta per rendere agevole e pronta la rimozione delle rotaie da togliere d'opera e la posa delle nuove rotaie. Dal rapporto del Capo del servizio della manutenzione della Mobile and Ohio R. R. risulta che con questo carrello, per la manovra della rotaia, in quanto relativa a rotaie da 45 kg. al m. l., la squadra si riduce a soli 6 uomini, di fronte ai 12 richiesti per la manovra a mano, col sussidio di attrezzi e carrelli ordinari. La squadra complessiva si riduce da 35 a 25 uomini. A conclusioni simili vengono i rapporti della Queen and Crescent R. e della Kingston and Pembroke R. (Canadà).

(B. S.) **Viadotto ferroviario in curva** (*Il Cemento*, 15 febbraio 1913, pag. 34).

Il viadotto è in curva di 250 m. di raggio ed è disposto sulla pendenza del 30 ‰ con un dislivello fra le due testate di m. 4,40. Le pile, data la disposizione in curva dell'opera, sono a pianta irregolare con allargamento di 10 cm. ogni metro misurato radialmente.

Il cemento fu formato con pietra dura di una cava prossima al cantiere spaccandola mediante un rompipietre meccanico in elementi di 5 e di 2 cm.

Il rompipietre produceva 60 mc. di materiale al giorno ed era comandato da una locomobile da 16 c. v. La ghiaia veniva lavata con un getto d'acqua alla pressione dalle 6 alle 8 atmosfere. L'impasto era fatto meccanicamente ed il trasporto si faceva mediante una piccola funicolare, che elevava il materiale su un'altezza di 84 m. sino al piano di lavoro.

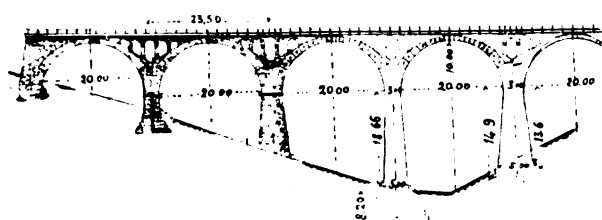
I carrelli della funicolare servivano pure al trasporto sul ponte sino al punto d'impiego, ove la posa in opera del cemento si faceva con semplice palleggio e saccessiva battitura.

La dosatura degli impasti variarono a seconda delle varie parti dell'opera. Per le fondazioni si adoperò un impasto $^1/_{12}$ (1 di cemento, 7 di ghiaia spaccata e 5 di ghiaia tonda) per le pile il rapporto fu di $^1/_8$ avendosi le 8 parti di ghiaia ripartite in 2,5 di ghiaione di 5 cmc., 3 di ghiaietto spaccato di 2 cmc. e 2,5 di ghiaia tonda. Per gli archi il rapporto della miscela fu elevato ad $^1/_6$ con 3 parti di ghiaione, 1 di ghiaietto e 2 di ghiaia tonda di fiume. I carichi di rottura dei provini dei tre impasti risultarono:

$^1/_{12}$	92	kg. per cmq.
$^1/_8$	209	» »
$^1/_6$	225	» »

La cubatura in opera della parte in cemento del viadotto è di 5000 mc., e per ogni mc di cemento in opera battuto occorse in media mc. 1,40 di impasto sciolto.

Le faccie viste furono tutte protette con uno strato di 10 cm. di spessore di calcestruzzo privo di ghiaione.

La costruzione dell'opera fu svolta per tre gruppi di due luci ciascuno. Giunti col getto delle pile all'imposta degli archi si ponevano entro il corpo delle pile opportuni ferri profilati per l'appoggio dalle centine, quindi si continuò a gettare il pulvino fino all'imposta reale dell'arco. Il lavoro fu iniziato sui due primi archi di sinistra, ed il primo arco fu armato con centina di legnami tondi sostenuti da 36 martinetti a vite della portata di 12 tonn. ciascuno e da un'impancatura di quercia posata su questi. Ultimati questi primi due archi fu attaccata l'armatura degli altri due archi estremi sulla testata destra. Per caricare uniformemente l'armatura e mantenersi indipendenti dai suoi cedimenti i diversi settori venivano gettati successivamente in modo però eguale sulle due arcate d'uno stesso scomparto e per quanto relativo a ciascuna arcata simmetricamente al suo asse. Il rendimento del lavoro fu dai 36 ai 38 mc. di cemento in opera, pari ad un avanzamento medio di 4 settori al giorno, il che significa dai 6 ai 7 giorni di lavoro per ogni coppia di archi.

L'arco primitivamente progettato a 3 cerniere a fogli di piombo, fu in effetto costruito senza cerniere e sul piano d'imposta allo strato di piombo furono sostituiti alcuni strati di cartone incatramato. Verificata la curva delle pressioni la compressione massima è risultata di 16 kg. per cmq. Le volte hanno uno spessore di 1 metro in chiave e di m. 1,85 alle imposte. Il cedimento della centina durante il getto fu di 5 cm. ed al disarmo di 2,2 mm.

Nelle pile il rendimento giornaliero del lavoro fu di 40 m. di cemento battuto in opera in media con un massimo di 72 mc. essendo la potenzialità massima dell'impastatrice di 100 mc.

Le spese di mano d'opera furono di 7,50 lire per mc. di fondazione, di 10 lire nelle pile e di lire 12,50 negli archi, escluse le armature. Le spese di armatura a pontaggio costarono per ogni arcata 10.000 lire che ripartite sui 120 mc. di cubatura danno L. 83,35 per mc. di cubatura.

(B. S.) Apparecchio automatico di arresto dei treni (*Engineering News*, 30 gennaio 1913, pag. 193).

Articolo dell'ing. Raynar Wilson sugli apparecchi automatici per l'arresto dei treni in dipendenza dalla posizione dei segnali in uso sulle ferrovie inglesi.

Le applicazioni del genere sulle ferrovie inglesi non sono molto numerose; esse in realtà, fatta eccezione di quelle sulle linee sotterranee di Londra in condizioni d'esercizio affatto speciali, si riducono a quella fatta dalla Great Western su alcune delle sue linee principali col sistema *Audible* ed a quella fatta sulle linee della Great Central col sistema *Raven*.

Ambedue i sistemi consistono essenzialmente in un pedale meccanico disposto internamente al binario sulla sua mezzaria in precedenza al segnale: generalmente un segnale a distanza (quale viene rappresentato alla fig. 1, e relativo precisamente al sistema Haven) e di una scarpa meccanica portata dalla locomotiva sulla mezzaria del traversone anteriore (*A* nella fig. 2, relativa ad un'applicazione del sistema Audible).

Nel sistema Audible la scarpa della locomotiva sollevandosi, quando trovi il pedale alzato, apre il circuito elettrico dell'apparecchio portato dalla locomotiva stessa che fa agire un fischio d'allarme. Se vi è segnale a distanza, il pedale è collegato direttamente con la manovra di questo in modo che il pedale viene alzato ogni qualvolta si porta la leva del segnale a distanza sulla posizione di *via impedita*. Se manca il segnale a distanza e non vi è che quello *assoluto*, il pedale è manovrato con una leva speciale collegata però con serratura a quella del segnale stesso, in modo da garantirne la reciproca posizione. Sulla Great Western, 35 locomotive sono munite dell'apparecchio in parola, e di queste 7 portano pure un diretto collegamento fra la scarpa di segnale e il freno Westinghouse, che così produce automaticamente l'arresto del treno.

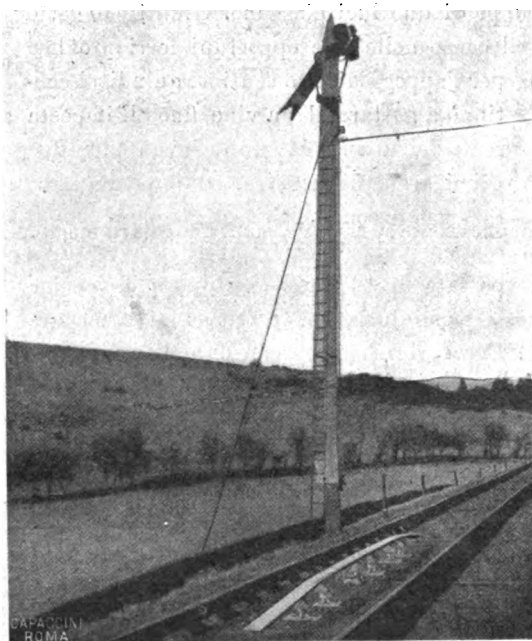



Fig. 1.

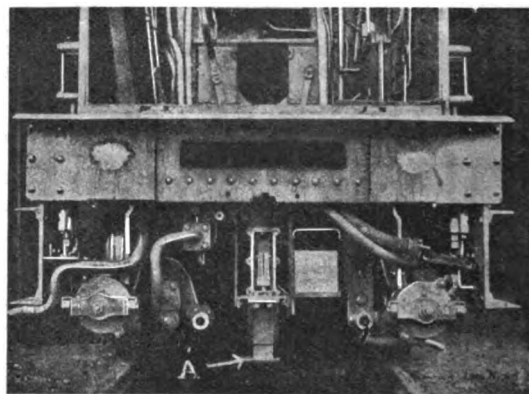



Fig 2.

Nel sistema *Raven* il pedale è generalmente multiplo. L'apparecchio della locomotiva porta come segnale acustico un campanello ed a questo è aggiunto un indicatore ottico. Un primo pedale è generalmente disposto a 120 m. dal segnale a distanza ed agendo per suo effetto il pedale, questo nel suo primo sollevamento chiude sul circuito il campanello, che funziona come primo allarme. Un secondo pedale, posto in corrispondenza del segnale a distanza, nel caso che il segnale sia all'arresto fa nuovamente agire la suoneria, se invece il segnale non si ripete, ciò conferma la posizione *a via libera* del segnale stesso. Fra il segnale a distanza e quello di arresto assoluto è generalmente frapposto un terzo pedale che serve di controllo a quest'ultimo segnale mediante un indicatore ottico. In Inghilterra questo sistema ripetitore di segnali è specialmente assunto in considerazione, e per ora più che altro in istudio in riguardo al controllo dei segnali nei periodi di forti nebbie.

(B. S.) **La costruzione del tronco Ebnat-Nesslau sulle ferrovie federali svizzere** (*Schweizerische Bauzeitung*, 1-8 febbraio 1913).

Descrizione del tronco Ebnat-Nesslau di 8 km. in prosecuzione nella valle della Thur della linea Wil-Ebnat diramantesi dalla Winterthur-St. Gallen. Il tronco è a scartamento ordinario, con pendenze massime normali del 25 $^0/_{00}$ ed eccezionali del 26 $^0/_{00}$; il raggio delle curve scende sino a 200 m. come minimo.

Fig. 1. — Stazione di Krummenau.

La monografia dell'ing. A. Acatos, che riassumiamo, riesce particolarmente interessante per le esaurienti notizie che in essa sono date circa all'esecuzione dei lavori e circa alle principali opere d'arte. Riportiamo fra i molti elementi grafici, di cui è corredata la monografia, alcune fotografie dei tipi di fabbricati, che ci sembrano abbastanza interessanti nella loro caratteristica architettura, di sobrio carattere locale. Le figure 1 e 2 sono relative alla stazione di Krummenau e la fig. 3 a quella di Nesslau.

Sul breve tronco ferroviario in esame, per l'attraversamento della Thur al km. 5 si è determinata un'opera di speciale importanza, che è anche stata risoluta con particolare eleganza costruttiva disponendola in un ponte ad un solo arco di 63 m. di luce costruito interamente in pietra da taglio (figg. 4 e 5). La relazione dell'ing. Acatos, qui da noi brevemente riassunta,

Fig. 2. — Stazione di Krummenau.

Fig. 3. — Stazione di Nesslau.

riesce una interessante monografia sulla esecuzione di quest'opera notevole ed è ricca di minuti ragguagli d'ordine costruttivo.

Le sponde, sulle quali s'imposta l'arco, sono costituite da strati alternati di marne e di depositi alluvionali; per le fondazioni si ricorse ad esaurimenti meccanici, con pompe da 120 lt. sec. comandate da motori a scoppio.

Il comportamento statico dell'arco fu determinato con la teoria delle travi ad arco senza articolazione. La monografia riproduce i diagrammi degli sforzi. La massima tensione alla periferia corrisponde alla temperatura di 15° + 0, con uno sforzo di kg. 46,2 per cmq.

L'opera è disposta sulla pendenza del 21 $^0/_0$ nel senso ascendente verso Nesslau, ed in rispondenza di questa sponda si ha la massima pressione.

Il materiale impiegato nella costruzione è un calcare (molassa subalpina) di 1200 kg.-cmq. di resistenza.

L'arco essendo composto su quattro ordini di conci, come appare dalla fig. 5, per ogni strato di conci era adibita una speciale squadra di operai, lavorando le quattro squadre contemporaneamente. Il procedimento graduale del lavoro risulta dalla fig. 6. Nel primo anello venivano lasciati aperti alcuni conci, che si chiudevano dopo formato il secondo anello, e, per

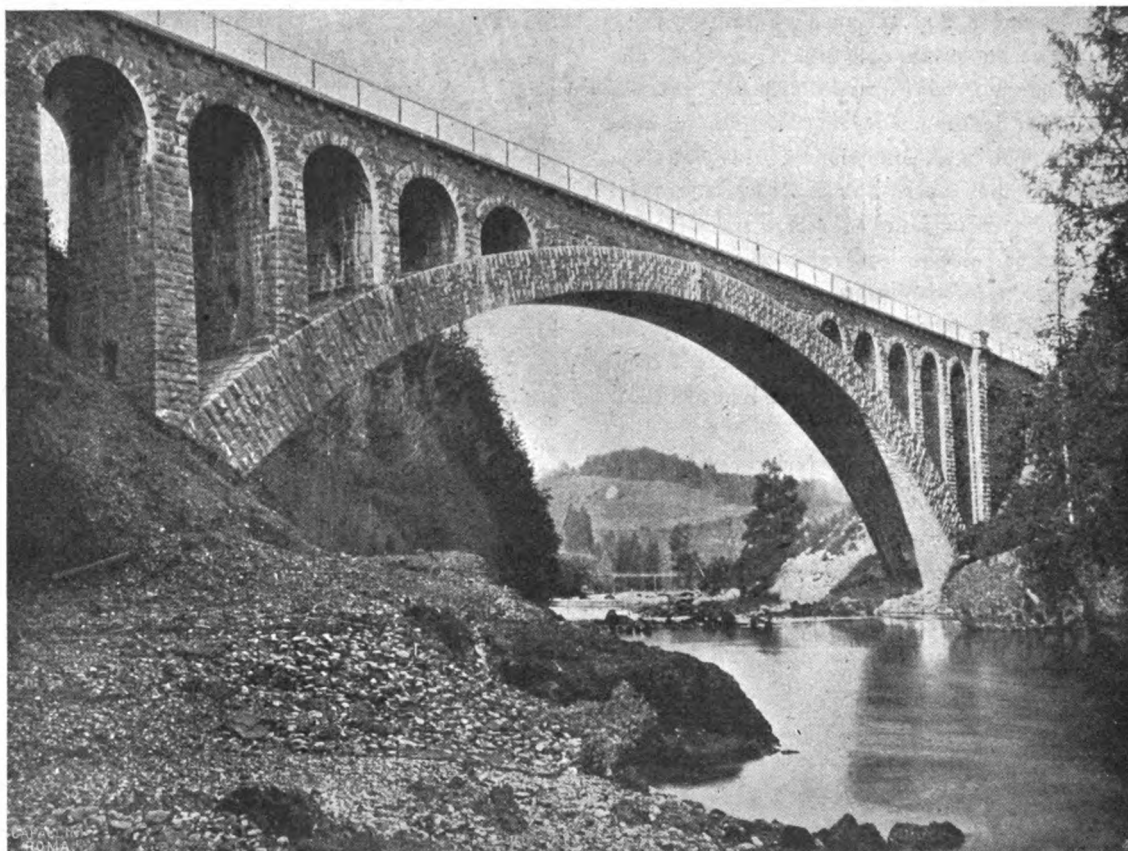



Fig. 4. — Ponte sulla Thur al km. 5.

mantenerli aperti sino al completamento di questo, si applicavano opportuni cunei in legno. La malta veniva introdotta nei conci allo stato di poltiglia liquida, mercè un apposito ferro piatto conformato a sega. I conci, per quanto fossero richiesti dal capitolato in pietra rozzamente squadrata, dovettero essere formati all'atto della costruzione in pietra a spigolo vivo. Si ebbero ciò nonostante differenze fra i vari conci dai 10 ai 60 mm. La malta era formata di un volume di cemento Portland e tre volumi di sabbia. Nella costruzione dell'arco occorsero in tutto 780 mc. di muratura e nel complesso del ponte 2095 mc.

La conformazione dell'armatura durante la costruzione risulta alle figg. 5 e 7. Le successive centine, 6 di numero, erano distanziate fra centro e centro di 96 cm., raggiungendo l'ampiezza complessiva della centinatura i m. 5,80. La deformazione della centinatura raggiunse nella formazione del primo anello (fig. 6 *A*) gli 11 mm., a quella del secondo e terzo anello (fig. 6 *B*) i 34,5 mm. e a volto completato (fig. 6 *C*) i 35,5 mm. Le massime deformazioni si ebbero sulla prima stillata a partire dal lato di Ebnat. La massima deformazione ad arco disarmato fu di 25 mm., pari ad $^1/_{2000}$ della campata, e si riscontrò sulla stillata centrale.

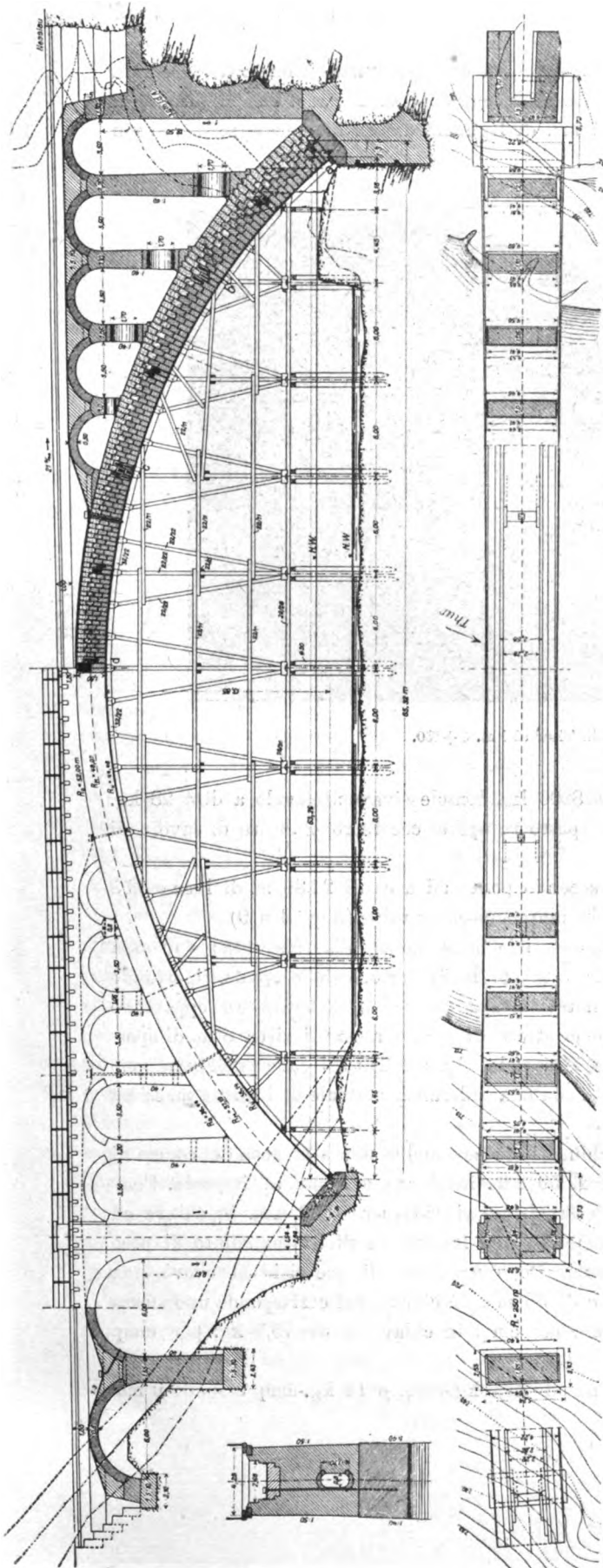



Fig 5 — Ponte sulla Thur al km. 5.

Fig. 7.

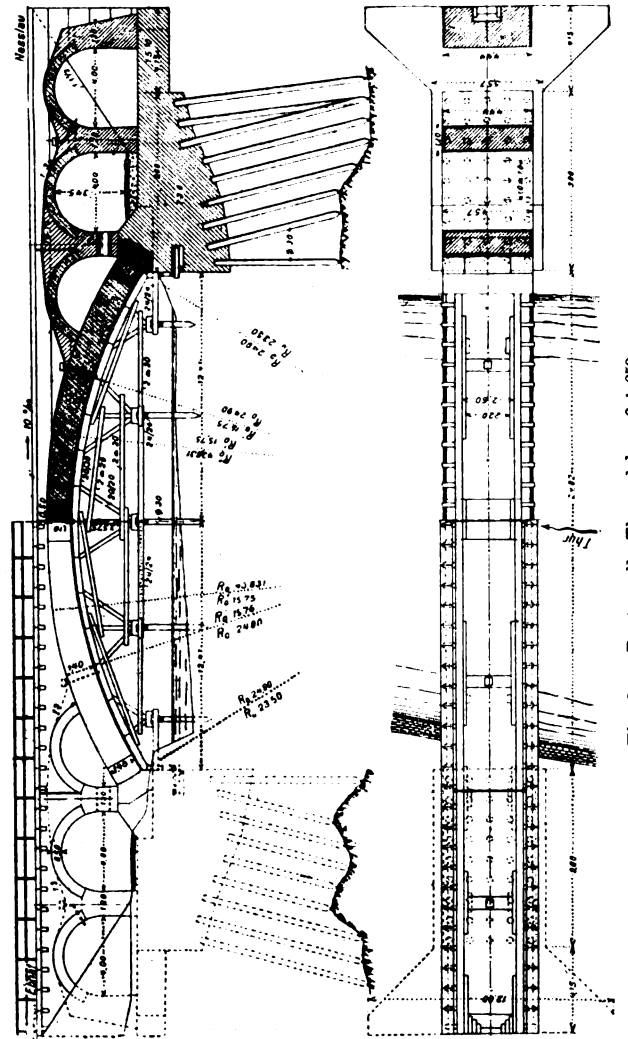
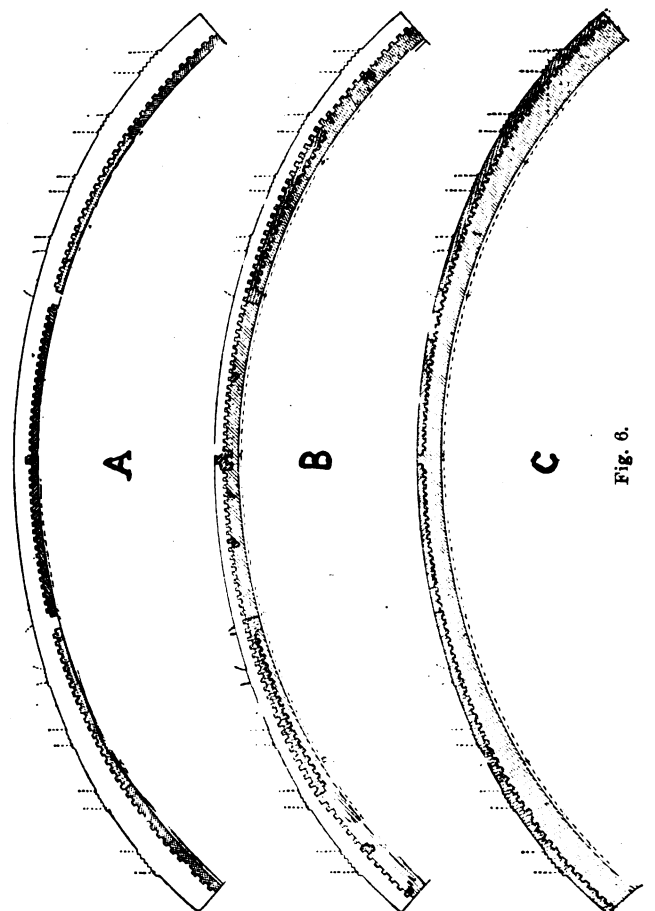



Fig. 6.

Fig. 9. — Ponte sulla Thur al km. 6 + 650.

Il costo dell'opera fu di fr. 129.000, nella qual somma le espropriazioni figurano per fr. 25.000. La superficie frontale dell'opera è di 1300 mq., il suo costo medio fu quindi di circa 100 franchi per mq. di fronte in vista.

Le opere di centinatura costarono 30.490 franchi, di cui 4990 furono ricuperate pel valore del materiale tolto d'opera. Il volume del legname impiegato fu di 285 mc. che, di fronte ai 780 mc. della muratura dell'arco, dànno 0,365 mc. di legname di centina per ogni mc. di mu-

Fig. 8. — Ponte sulla Thur al km. 6 + 650.

ratura in volta. Le ferramenta rappresentano 8000 kg. complessivamente, vale a dire 28 kg. per mc. di legname. Per ogni mc. di legname posto in opera occorsero 40,8 ore di lavoro di operai misti.

Al km. 6,650 si presenta sulla Thur un secondo ponte ad arco di 24,82 m. di luce e 3,58 di monta, pure esso costruito completamente in muratura di granito (figg. 8 e 9).

Pure di quest'opera l'ing. Acatos dà ampie notizie nella monografia riassunta; e in essa appare di particolare interesse la soluzione adottata per la fondazione delle spalle, riportando la pressione di queste sulla roccia compatta notevolmente profonda, mediante un opportuno sistema di pali infissi obliquamente attraverso lo strato di terra grassa di circa 8 m. di spessore dal quale sono costituite superficialmente le sponde (fig. 9). Tutti i conci dell'arco sono in granito e furono tagliati su sagoma tracciata con una tolleranza normale di 1 mm. e massima eccezionale di 2 mm.

L'arco è costituito da due anelli. Dopo chiuso il primo anello sino alla posa del concio di chiave del secondo, si ebbe una deformazione di 50 mm. in chiave e 7 mm. all'imposta. Completata la costruzione del secondo arco, tali deformazioni si ridussero a 6 mm. in chiave ed 1 mm. all'imposta. Ad opera disarmata col carico di una locomotiva di 62 tonnellate di peso si ebbe 1,5 mm. in chiave e 0,5 mm. all'imposta. Dopo un mese di esercizio si rilevò una deformazione definitiva di 8 mm. all'imposta e di 36 mm. in chiave, cui corrisponde uno sforzo massimo sulle superfici d'appoggio di 70,5 kg. per cmq. in chiave e di 75,5 kg. per cmq. all'imposta.

La pressione interna risulta rispettivamente di 15,6 kg.-cmq. e 14 kg.-cmq. essendo il mo-

dulo di elasticità appunto uguale a 200.000 kg.-cmq. La massima tensione sugli orli in chiave ad arco compiuto risultò di 22 kg.-cmq.

Le figg. 10 e 11 dànno rispettivamente la conformazione e le dimensioni dell'imposta e della chiave dell'arco.

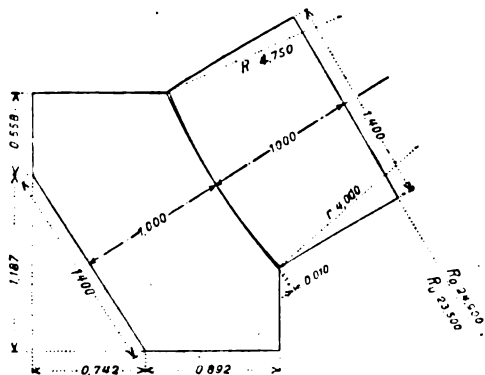
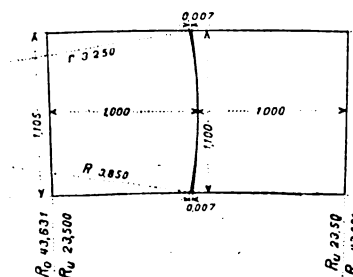



Fig. 10. Fig. 11.

Il costo medio chilometrico del tronco Ebnat-Nesslan con armamento da 36 kg. per m. l. risulta di 300.000 franchi.

(B. S.) **Le ferrovie spagnuole nel 1912** (*Journal des transports*, 8 février 1913).

Dagli ultimi rapporti ufficiali sull'esercizio delle ferrovie spagnuole risulta che la lunghezza complessiva della rete principale è di km. 11.450 e quella della rete secondaria (quasi tutta di m. 1 di scartamento) è di km. 2700. Della rete principale il 64 % appartiene a due Compagnie francesi e cioè la « Nord de l'Espagne » con 3760 km. di linee e la « Madrid-Saragosse-Alicante » con 3650 km. di linee esercitate.

La configurazione della rete spagnuola è a raggiera diramantesi da Madrid; le linee più importanti costituiscono i raggi che sono poi collegati fra loro da linee secondarie. In questi ultimi anni non si è avuta l'apertura all'esercizio di molte linee nuove, gli sforzi principali essendo stati finora rivolti piuttosto al miglioramento del materiale esistente fisso e mobile, ciò che ha richiesto la spesa d'ingenti capitali.

Le migliorie più considerevoli sono state quelle arrecate al materiale mobile, ed oggidì i treni diretti delle linee principali possono reggere il confronto con quelli del resto del continente europeo. La velocità resta però limitata, ciò che del resto si spiega con le profonde differenze esistenti fra il paesaggio spagnuolo e molti altri paesi, specialmente il sud della Francia. In generale le linee spagnuole traversano regioni il più delle volte molto accidentate, e spesso anche sterili; incapaci quindi di produrre un traffico rimuneratore tale da permettere l'impiego di maggiori velocità più costose specie in terreni accidentati. La linea da Alicante a Madrid, sale per esempio alla quota di m. 1000 in 135 km. V'è poi un altro fattore importante di cui occorre tener conto ed è la grande distanza che di regola intercede fra i più importanti centri abitati: gli orari quindi son disposti in modo che le ore di partenza e di arrivo riescano comode rispetto a tali centri: tale circostanza la Spagna la possiede in comune con gli altri paesi a popolazione molto sparsa: così ad esempio i viaggiatori americani si lamentano in Ispagna assai meno di quelli inglesi circa le condizioni di viaggio.

La stagione dei forestieri comincia a marzo e finisce a maggio: durante questi mesi un gran numero di americani percorrono le linee da Granata a Siviglia.

Nel 1912 un nuovo treno, munito di carrozze a letto e ristorante, è stato aggiunto sulla linea Madrid Siviglia: il treno di ritorno arriva a Madrid alle 8 del mattino, in tempo quindi

per permettere al viaggiatore di prendere il celere che con 48 ore di viaggio complessivo da Siviglia lo conduce a Londra.

Tutte le principali Compagnie ferroviarie della Spagna hanno avuto nel 1912 un aumento degli introiti confermando così il miglioramento generale della situazione.

Il Ministero dei lavori pubblici ha recentemente approvato il progetto d'una lineea fra Alicante e Alcoy destinata a porre in diretta comunicazione Alicante con Valenza e a facilitare le relazioni fra la costa orientale e l'Andalusia.

Un nuovo servizio è stato pure da poco inaugurato fra Granata-Murcia e Cartagena, di guisa che il viaggio si compie in un giorno e facilita agli escursionisti la visita di una delle più interessanti regioni spagnuole. La linea attraversa la provincia poco nota di Almeira assai pittoresca e segue la valle dell'Almanzora ove le cime delle colline sono sormontate da antichi castelli del tempo dei Mori. Sulla linea vi sono pure le città di Cadice e Baza, ambedue celebri per essere state il teatro di sanguinose battaglie fra i re cattolici e i Mori. Seguendo la Sierra Nevada la linea traversa molte gole e burroni con ponti di costruzione molto ardita.

Visitando tale regione è facile rendersi conto delle difficoltà che lo sviluppo delle linee ferroviarie doveva incontrare necessariamente là dove 10 anni or sono le diligenze erano spesso assalite da briganti.

Oltre le due Compagnie principali già citate, vi sono ancora: la Compagnia delle ferrovie dell'Andalousia con 180 km. di linee aventi un importante traffico di cereali, olio e vino; la Compagnia di Madrid-Cacères-Portogallo e Ovest spagnuolo con 936 km. che ha la linea principale fra Madrid e Lisbona con traffico viaggiatori e merci considerevole; la Compagnia delle ferrovie del Sud con 355 km. che riunisce con le sue linee la costa meridionale all'Andalusia all'Almeria: il suo traffico principale è dato dal minerale di ferro che viene spedito per mare in Inghilterra; la Rete Centrale d'Aragon con 295 km. di linea che si raccordano a Saragozza alla linea di Madrid formando una via di comunicazione fra Madrid e Valenza; essa ha prevalentemente un traffico di cereali e frutta. Vi sono inoltre: la ferrovia Algesiras-Gibilterra con 177 km. che serve a raccordare Gibilterra alla rete spagnuola; le ferrovie del Sud di Spagna con 165 km., collegante Murcia e Cartagena con Granata e Siviglia; questa piccola rete si estende sopra una regione eminentemente ricca in giacimenti minerari, quella dell'Almeria che produce annualmente 500,000 tonn. di minerale di ferro, la stessa Società esercita gl'impianti di carico nel porto di Arguilas attrezzati con sistemi moderni; le ferrovie dell'Ovest di Galizia con 112 km. che si estendono nella fertile regione dell'ovest di Vigo soprannominata la *Svizzera spagnuola.* Da ultimo vengono le ferrovie di Zafra-Huelva con 177 km. con traffico prevalentemente minerario.

Circa l'importante rete a scartamento ridotto (1 m.), le linee più note e più frequentate sono nella regione di Bilbao e costituiscono le comunicazioni fra i centri industriali e i porti del nord, con un traffico rilevante anche di viaggiatori: le altre linee a scartamento ridotto sono proprietà delle grandi miniere come il Rio Tinto, Puertobano, ecc.

(B. S.) **La linea elettrica senza binario fra Friburgo e Posieux** (*Schweizerische Bauzeitung*, 13 febraio 1913).

Nel 1912 è stata aperta all'esercizio una linea di comunicazione lunga km. 7,73 fra Friburgo e Posieux nella Svizzera. La linea, che ha la pendenza massima del 50 ‰ ha principio nella stazione delle ferrovie federali di Friburgo e utilizza la strada rotabile Friburgo-Bulle. La sottostazione di trasformazione e una rimessa per 5 vetture trovansi a km. 3,3 dalla stazione capolinea. La sottostazione comprende un trasformatore da 50 kw., che fornisce la corrente continua a 600 volt.; la linea di contatto doppia consta di 2 fili di rame di 65 mm.^{2} di sezione, ed è alimentata in un punto solo. Il materiale rotabile è costituito da 3 carrozze per

viaggiatori e da un furgone per merci del tipo Mercedes-Stol. Le carrozze pesano a vuoto tonn. 3,2 e hanno 22 posti a sedere; il furgone pesa tonn. 2,3 ed ha una capacità di tonn. 3 di portata.

Le ruote dei veicoli sono di legno e i cerchioni sono rivestiti di gomme piene: i due motori applicati alle ruote posteriori hanno una potenza di 20 HP. ciascuno: i cavi per la presa aerea di corrente sono abbastanza lunghi per permettere degli spostamenti al veicolo nel senso trasversale di 6 a 8 m.

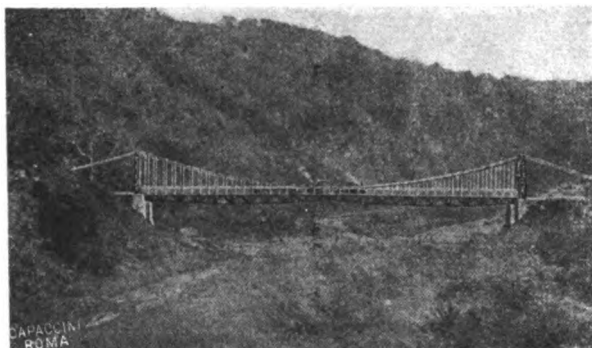
Il costo totale d'impianto è stato di fr. 250.000 di cui 100.000 per la linea di contatto; fr. 94.000 per il materiale rotabile; fr. 35.000 per l'impianto della sottostazione e dipendenze annesse; fr. 9500 per il trasformatore e apparecchi relativi; il resto della somma fu speso per la concessione, pratiche relative, ecc.

Come risultato dei primi mesi d'esercizio, si ha che dal 4 gennaio al 31 ottobre 1912 furono effettuati 51.503 vettura-chilometri, con 83.253 viaggiatori trasportati. Gl'introiti ascesero a circa fr. 26.000, cioè a circa 5 cent. per vettura-chilometro, mentre le spese totali ammontarono a cent. 4,1 per vettura-chilometro. Il trasporto delle merci non è ancora organizzato che in modo limitato.

L'energia consumata fu di 1 kw.-ora in media per vettura-km.: togliendo il consumo d'energia durante la marcia con vettura disinserita, le perdite e la corrente necessaria al riscaldamento ed all'illuminazione, resta un consumo netto di 0,6 kw.-ora per la trazione vera e propria di una vettura-km., cioè 120 watt-ora per tonn.-km.

Computando a 75 % il rendimento dei motori, si ha una resistenza media del veicolo alla trazione di 25 kg./tonn.

(B. S.) **Ponti ferroviari sospesi** (*The Railway Engineer*, febbraio pag. 37).

L'impiego dei ponti sospesi non è frequente in ferrovia; tuttavia esso sembra abbia trovata una speciale ragione d'essere sulle ferrovie del Natal, in riguardo alle difficili condizioni degli alvei interessati e al peso relativamente limitato dei treni. Riproduciamo la fotografia di uno di questi ponti di 72 metri di campata, capace d'un treno composto di una locomotiva da 15 tonnellatee 22 carri da 3 tonnellate circa ad una velocità di 10 km. all'ora.

(B. S.) **Illuminazione con acetilene sciolta sulla Südbahn austriaca** (*Le Génie Civil*, 8 febbraio 1913, pag. 292).

Nota relativa all'impiego dell'acetilene sciolta per l'illuminazione delle vetture ferroviarie della Südbahn.

I serbatoi hanno 300 e 400 mm. di diametro e le vetture a carrello sono equipaggiate con 2 serbatoi di 5 m. di lunghezza e quelle a 2 assi con un solo serbatoio di 3 m. di lunghezza. Il gas è caricato alla pressione dai 14 ai 15 kg. e la capacità dei serbatoi è proporzionata ad un servizio d'illuminazione di 1000 ore. In queste condizioni il turno di rifornimento dei serbatoi coincide con quello di 100 giorni circa della revisione periodica delle vetture.

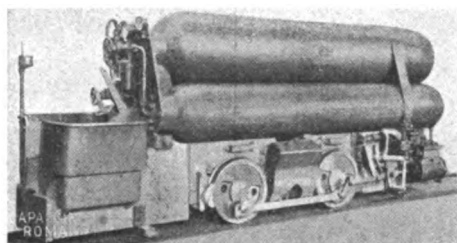
Il riduttore di pressione fra il serbatoio e la tubazione di alimentazione delle lampade è a membrana flessibile con molla di regolazione.

La mescolanza dell'aria col gas si fa mediante un apposito mescolatore sistema Dalén che funziona come una pompa alternativa sotto l'azione dell'acetilene (alla pressione di 0,35 kg.), che, dopo aver funzionato da fluido motore, si mescola all'aria così aspirata.

Secondo l'ing. M. Pogany della Südbahn, il costo dell'equipaggiamento completo di una vettura da 9 lampade da 37 Hefner e 6 da 16 costa 4500 franchi. Il consumo di acetilene è di 75 lt. all'ora, ed il costo del servizio, compreso il 7 % d'interesse ed ammortamento e l'1 % di manutenzione, con l'acetilene a fr. 1,60 al mc. e le calzette incandescenti a 65 centesimi l'una, sale a fr. 0,00076 per candela-ora ed a 718 fr. per vettura-anno, con una media di 6 ore d'illuminazione ogni 24 ore.

(B. S.) Locomotive ad aria compressa per miniere (*Engineering*, 7 febbraio 1913, pag. 189).

Descrizione della locomotiva ad aria compressa studiata dalla Berliner Maschinenbau A. G. vorm. Schwartzkopff di Berlino per servizio nelle miniere.

Tale locomotiva è mossa da un motore a due tempi, nel quale l'aria che esce dal cilindro ad alta pressione ad una temperatura di circa 0°, passando attraverso una serie di tubi in contatto con l'aria calda della miniera viene riscaldata, per modo che essa passa nel secondo cilindro d'espansione ad una temperatura elevata. Con quest'artifizio si avvantaggia dai 40 ai 50° C. il ciclo termico dell'espansione.

La miniera è fornita di appositi compressori e l'aria è immessa nelle locomotive in 3 corpi cilindrici. La pressione alla quale viene rifornita l'aria dipende dal raggio di percorrenza che si vuol dare alla locomotiva, ed a seconda dell'elevatezza della pressione la compressione dell'aria si effettua in un maggiore numero di volte. Fino a 125 atmosfere in 4 volte, e fra 150 e 200 atmosfere in 5 volte. Con una carica completa una locomotiva può trasportare, su un percorso di 3 km. con pendenze del 3 ‰ e con una velocità di 3 m. al secondo, un treno di 40 carrelli carichi, pesanti ognuno 900 kg. complessivamente.

(B. S.) Consolidamento a mezzo d'iniezione di cemento (*Revue Générale des Ch. de fer*, febbraio 1913, pag. 87).

Nota dell'ing. Adam dell'Orléans sulla riparazione fatta ad un viadotto della linea Bordeaux-Parigi, detto dei *cento archi*, nelle volte del quale si erano manifestate gravi screpolature, e ciò mediante iniezione di cemento.

Le lesioni consistevano in screpolature di carattere generale. Armati 3 archi e posto a nudo la loro struttura apparve che la massa in cemento dell'arco non era alterata, se non all'esterno, ma che si erano in essa prodotte delle fessure longitudinali, di carattere filiforme, che, per quanto non sovrapposte a quelle della volta, permettevano una infiltrazione d'acqua, pericolosa per la conservazione della muratura.

Alcune fessure appariscenti all'intradosso si ripetevano all'estradosso, interessando così tutto lo spessore del volto. Questo inconveniente apparve doversi attribuire naturalmente a difetto di qualità del materiale impiegato nelle murature. Si decise di correggere tale stato di cose mediante iniezione sotto pressione nelle fessure di cemento liquido. Un primo appa-

recchio, col quale si produceva la pressione (da 3 a 4 kg. circa) mediante una piccola pompa a mano, non diede risultati troppo soddisfacenti. Si ricorse allora ad una pompa a membrana comandata da un piccolo motore a scoppio di poco superiore ad un c. v. di forza.

Con una miscela di 40 lt. d'acqua per 50 kg. di Portland, la pompa, ad una velocità di circa 100 giri, dava 500 lt. all'ora con una pressione sempre superiore ai 6 kg.

Tale pompa fu fornita dalla Casa Audemar Suyon de Dôle, sul tipo di altre pompe costruite ad identico scopo pei lavori della metropolitana di Parigi, e costò 1600 franchi completa. La squadra di lavoro era costituita da 5 muratori, dei quali 2 attendevano ai lavori preparatorî e 3 alla iniezione e relativo funzionamento della macchina.

La quantità di cemento assorbita variò naturalmente a seconda delle condizioni dei volti interessati (100 in numero); si ebbe un assorbimento medio di 215 kg. per volto con un massimo di 700 kg. ed un minimo di 50 kg. Nel complesso s'impiegarono 21.519 kg. di cemento con una spesa complessiva di 4400 fr. pari 204,50 per tonnellata di cemento in opera.

(B. S.) **Lo scarico dei legnami e le ferrovie di montagna** (*Schweizerische Bauzeitung*, 15 febbraio 1913, pag. 83).

La questione del mantenimento delle vie e dei mezzi di trasporto e scarico dei legnami nelle zone boschive attraversate dalle ferrovie è oggetto di interessanti soluzioni sulle linee svizzere.

Il sig. Burri, ispettore forestale, se ne occupa particolarmente e con singolare competenza sulla *Sch. Banz.* dando anche copiose illustrazioni. Le fig. 1 e 2, che riproduciamo, danno fra

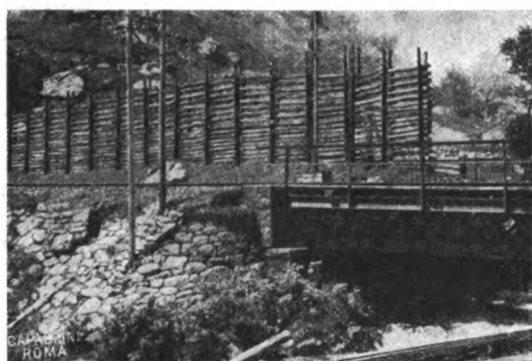



Fig. 1.

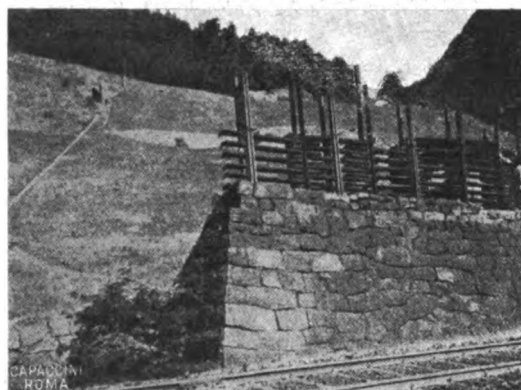



Fig. 2.

l'altro un'idea dei dispositivi adottati per la difesa dell'argine ferroviario dalle funi di scarico dei fasci, di uso generale anche nelle nostre montagne.

(B. S.) **Locomotiva Mallet a sabbiere laterali** (*Engineering News*, 6 febbraio 1913, pag. 240).

Nelle grandi locomotive Mallet a forte numero di ruote motrici l'unica sabbiera posta sopra la caldaia riesce spesso di capacità insufficiente. In alcuni tipi più recenti di Mallet (0-8 8-0 della Pennsylvania) si hanno due sabbiere disposte ognuna ad uno dei lati della caldaia e ciò pur limitando l'insabbiamento al solo gruppo di assi motori posteriori ad alta pressione.

Per il servizio a Lorain nell'Ohio di pesanti treni merci fra i *doks* e gli stabilimenti metallurgici la Lake Terminal R. R. ha speciali locomotive Mallet a sei assi (0-6-6-0) con 4

sabbiere laterali. Ogni sabbiera è munita di apparecchio lancia sabbia sistema Leach. È bene notare che la pratica corrente americana è di disporre la sabbiera superiormente alla caldaia e che la disposizione comune in Europa di piazzare la sabbiera sul telaio è stata applicata solo in via di esperimento, per alcune poche locomotive, che non incontrò la soddisfazione de tecnici americani. In queste la sabbiera era disposta di fronte alle ruote motrici e il punto di funzionamento particolarmente difettoso consiste, secondo i tecnici americani, nel fatto che la sabbia non viene mantenuta calda e quindi nei climi molto freddi non scorre facilmente. La locomotiva della Lake Terminal R. R. trasporta treni di cantiere pesanti 1638 tonn. sul 13,3 °/$_{00}$ in curva e del 16,5 in rettilineo. La caldaia è di gran potenza, ma è sprovvista di soprariscaldamento e di preriscaldamento dell'acqua di alimentazione. Il peso complessivo della locomotiva è di 175 tonn.

La base di ogni carrello è di m. 3,048, la base complessiva della locomotiva di m. 9,60 e la lunghezza complessiva di m. 15,24. Il peso della locomotiva tutto aderente è di 160 tonn. e quello del tender in servizio di 68 tonn. La superficie riscaldata complessiva della caldaia è di 525 mq., la superficie della griglia è di mq. 7,25. Lo sforzo complessivo di trazione è di 42 tonn.

(B. S.) **Materiale d'isolamento per linee di contatto ad alta tensione** (*Elcktrotechnische Zeitschrift*, 6 e 20 febbraio 1913).

Il dott. ing. Seefehlner pubblica sulla *El. Zeit.* due articoli per descrivere i principali tipi di equipaggiamento di linee di contatto per trazione elettrica ad alta tensione, accompagnando tali descrizioni con opportuni disegni. Occorre però osservare come conforme a quanto troppo spesso accade in materia per articoli relativi alla trazione elettrica ferroviaria pubblicati all'estero, ed in Germania specialmente, anche in questi di cui ora ci occupiamo si trascuri completamente quanto si è fatto in Italia. Così degli impianti nostri non appare che un breve cenno relativo al primitivo isolatore di Valtellina, ed a questo ed al tipo del Sempione, accennato pure esso di sfuggita, si riduce tutto quanto il sig. Seefehlner crede di pubblicare relativamente alle linee trifasi. Particolare cura invece dedica l'A. ai tipi di linee monofasi con sospensioni a catenaria della Siemens-Schuckert ed A. E. G. Solo per riguardo a queste gli articoli accennati possono riescire interessanti, per quanto sempre semplicemente descrittivi.

Le ferrovie canadesi (*Oest. Ung. Eisenbahnblatt*, 13 febbraio 1913, pag. 73).

La popolazione del Canadà, che era nel 1871 di circa 3 milioni e mezzo d'abitanti, alla fine del 1911 superava i 7 milioni e 200 abitanti. Specialmente lo sviluppo della popolazione si è verificato nelle regioni del West; ad esempio il Manitoba che nel 1901 aveva 225 mila abitanti, ne ha oggi oltre 450 mila, e la regione del Saskatchewan da 91 mila abitanti è salita ad oltre 450 mila.

Il principale prodotto canadese è il grano; questo che nel 1901 era di 17 milioni di etl., nel 1910 era di circa 530 milioni di etl. Il valore corrispondente saliva da 1 miliardo di franchi a circa 2 miliardi, e l'esportazione generale dei vari prodotti che nel 1901 era di 1.050 milioni, saliva nel 1910 a 1.525 milioni di franchi. Al principio del 1900 la rete ferroviaria canadese misurava 28.000 km., al 1° gennaio 1912 km. 42.000

È difficile precisare se questo sviluppo dei mezzi di trasporto sia una conseguenza od invece una delle cause dell'accennato sviluppo commerciale, forse l'una e l'altra cosa; è però certo che nel Canadà la costruzione delle ferrovie, secondo l'indirizzo nord-americano, tende a precorrere e quindi ad agevolare, se non a creare i traffici.

Indipendentemente da quest'azione economica, senz'alcun dubbio le ferrovie hanno avuto sempre nel Canadà come primo loro effetto benefico quello di assicurare l'unità politica del paese, unendo la zona già civile e industrialmente progredita delle provincie dell'est di Quebec, Ontario, Nuova Brünswik e Nuova Scozia con quelle dell'ovest agricole e ancora da civilizzare, anzi da popolare, di Manitoba, Saskatschewan ed Alberta.

Le communicazioni ferroviarie si rendono tanto più necessarie in un paese quale il Canadà inquantochè per quanto esso sia toccato da due oceani e per quanto la regione orientale possieda nel fiume S. Lorenzo una potentissima via fluviale e la regione centrale abbia un sistema di laghi tale da rappresentare una superficie d'acqua di metà del territorio francese, pur tuttavia le condizioni climateriche locali sono tali che le vie navigabili restano per parecchi mesi dell'anno impedite dai ghiacci. Gli stessi porti canadesi di Quebec e Montreal fanno servizio di navigazione per soli 7 od 8 mesi all'anno. La costruzione del primo grande tronco ferroviario canadese quale il Canadian-Pacific fu potente elemento di civilizzazione giacchè, in grazia alla legge canadese che favorisce la fabbricazione lungo le arterie ferroviarie con concessioni gratuite di terreno, attorno alla nuova ferrovia si crearono prontamente molteplici centri di popolazione.

Un esempio significativo della rapidità di costruzione delle ferrovie canadesi è il caso della Montreal-Vancouver, per la quale si costituì il Sindacato concessionario (con sovvenzione governativa in sussidi e diritti territoriali) nel 1880. I lavori furono iniziati il 2 maggio 1881 ed il 26 giugno 1886 il primo treno percorreva i 4830 km. che separano Montreal da Vancouver.

Alla Canadian-Pacific seguì, vent'anni dopo, la Grand Trunk Railway of Canada, nuova linea transcontinentale più a nord della prima, cui sono uniti sotto un'unica compagnia pure i 5000 km. circa delle linee che servono i grandi laghi centrali. L'esercizio di questa grande rete ferroviaria, di circa 14.000 km., si svolge sotto un regime misto di Stato e di concessione privata, e rappresenta a tutt'oggi un passivo di circa 100 milioni di franchi.

La rete ferroviaria canadese, misurando al 1° gennaio 1912 complessivamente 42.000 km., rappresenta 4 km. ogni 100 kmq. di territorio, di fronte agli 8 km. medi dell'Europa, riescendo in questo confrontabile alla rete degli Stati Uniti, che ha appunto 4 km. per 100 kmq. essa pure. Però, mentre ad 1 km. di ferrovia corrispondono come popolazione nel Canadà 170 abitanti, negli Stati Uniti vi corrispondono 230 abitanti. Il costo medio di costruzione delle linee ferroviarie canadesi risulta di circa 200 mila lire al chilometro.

Il traffico che nel 1905 interessava 51 milioni di tonnellate di merci, è salito nel 1910 ad 80 milioni con una percorrenza media di 339 km., ciò che è naturale, date le condizioni d'estensione territoriale e di debole densità di popolazione del paese.

(**B. S.**) **La manovra a gravità nelle stazioni di smistamento** (Ing. M. Gamba del R. Politecnico di Torino. Società Tipografica Editrice Nazionale, Torino, 1912).

L'A., che è incaricato dell'insegnamento del Materiale ferroviario al Politecnico di Torino, svolge brevemente nella prima parte del suo studio lo stato cronologico dell'evoluzione dei sistemi di manovra a lanciamento per gravità, tenendoli divisi in due gruppi, quelli con *selle di lanciamento* e quelli con *piani a pendenza unica.*

Studia quindi l'A. separatamente nei riguardi dinamici e delle esigenze di servizio i due tipi di lanciamento per gravità, svolgendo l'analisi del problema della velocità di spinta

che pone in raffronto ai dati pratici d'esercizio di alcune stazioni, e viene alle seguenti principali deduzioni.

Per il *sistema a sella* è, secondo l'A., evidente la superiorità del profilo a forte pendenza iniziale su breve lunghezza riescendone avvantaggiata la potenzialità generale dell'impianto, facilitata la regolarità di manovra. Con tale disposizione il moto dei veicoli riesce pure più uniforme essendo lo scarto fra le velocità limiti molto meno sensibile che sui piani a pendenza media.

La forte pendenza iniziale avvantaggia inoltre il movimento dei veicoli lenti, mentre, secondo l'A., s'impone in modo assoluto nelle località soggette a forti geli. A questo riguardo, osserva l'A., che nelle stazioni di Alessandria e Torino, malgrado la disposizione a pendenza concentrata sul primo tratto di lanciamento, si deve alle volte nella stagione invernale ricorrere al sussidio di locomotive di spinta; ora si fanno stazioni a diversi profili di lanciamento, appunto per potere effettuare questo in buone condizioni, ma sempre per gravità, con qualsiasi stagione. Così la stazione di Osterfeld ha 3 binari di lanciamento e la nuova stazione di Alessandra avrà, essendo mantenuta costante la pendenza, una tratta di abbrivio di 49,25 m. per la stagione invernale, e di 33,25 m. per la stagione estiva.

Esaminando analiticamente il problema, l'A. conclude però a questo riguardo che « appare « più razionale il concetto tedesco di aumentare la pendenza, anzichè di aumentare la lun« ghezza », e ciò anche nei riguardi dei binari di tiraggio.

Circa il sistema a *pendenza unica*, l'A. svolge lo studio analitico delle condizioni di esercizio per un impianto tipo al 10 °/₀₀ di pendenza, pel quale viene a stabilire una lunghezza del tratto pericoloso di 130 m., cui fa corrispondere una velocità iniziale di 40 cm. al secondo. Ciò posto l'A. esamina i due sistemi di manovra, vale a dire il così detto sistema a *manovra discontinua*, nel quale (come alla stazione di Novi-S. Bovo) i veicoli scendono da differenti altezze con la velocità iniziale di zero e pel quale l'intervallo di tempo fra due lanci consecutivi varia proporzionalmente alla lunghezza del tratto pericoloso, ed il sistema così detto a *manovra continua* in uso presso le ferrovie tedesche.

Per il sistema a manovra discontinua, l'A. conclude « che in riguardo alla sicurezza del« l'esercizio fra i due veicoli o gruppi di veicoli che si succedono, necessita esista sempre « il distanziamento massimo determinato in base all'ipotesi che il primo gruppo sia a resistenza « massima ed il seguente a resistenza minima ». Ciò premesso l'ing. Gamba pone in confronto i due sistemi di manovra; ed in riguardo alla loro potenzialità osserva che col sistema discontinuo, in uso nelle nostre stazioni, alla durata degl'intervalli di lancio competenti al sistema continuo tedesco occorre aggiungere quello occorrente per gli spostamenti delle colonne. Così egli, mentre calcola in 17′ e 40″ l'intervallo della manovra continua, pone in 28′ e 12″ quello per la manovra discontinua. L'A. pone in raffronto l'esercizio delle stazioni di Dresda-Friedrichstadt e di Chemnitz-Hilbersdorf al 10 °/₀₀ a manovra continua con quello di Novi-S. Bovo a manovra discontinua, e conclude favorevolmente al primo sistema.

L'A., discutendo in confronto fra loro il sistema di lancio *a sella* e di quello *a pendenza uniforme,* conclude in modo incondizionato a favore del primo sistema.

(B. S.) **Consolidamento di un binario in ciglio di argine** (*Engineering News*, 6 febbraio 1913, pag. 242).

Relazione su un interessante espediente costruttivo adottato per consolidare un binario delle tramvie di Oil City in Pennsylvania, che si trovava disposto sul ciglio esterno di una strada sopportata da un argine, la cui falda, dal lato appunto del binario, tendeva a franare

compromettendo l'esercizio della linea della Pennsylvania R. R. sottoposto al piede dell'argine stesso.

La tendenza dell'argine a franare si manifestava specialmente nel periodo delle forti pioggie primaverili; fu studiato un consolidamento mediante muri di sostegno e rivestimento

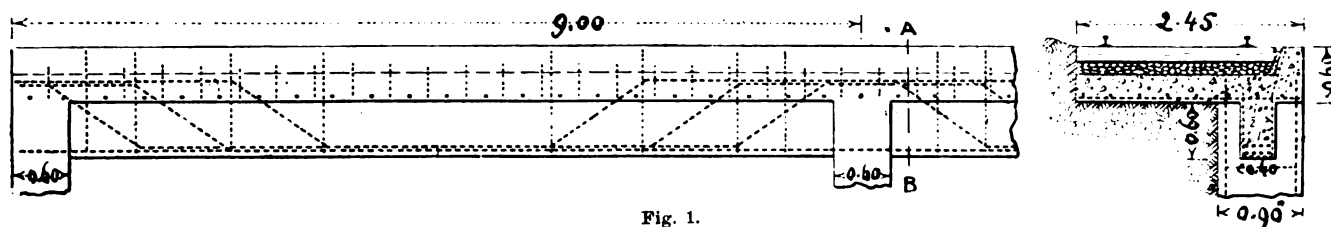



Fig. 1.

protettivo delle zone più deboli della scarpata; ma tale provvedimento apparve alquanto costoso e specialmente di non facile attuazione dovendosi mantenere la continuità dei due esercizi ferroviario e tramviario.

Il provvedimento applicato con successo, e che diede una spesa di $^1/_4$ di quella preventivata per i muri di sostegno, è descritto nella nota dell'*Engineering News* qui riassunta, dovuta all'ing. Walter Loring Webb, ingegnere capo della Ditta Day and Zimmermann di Philadelphia, assuntrice dei lavori. Il provvedimento in parola consiste (fig. 1) in una soletta in cemento armato di 60 cm. di spessore e di m. 2,45 di larghezza sottoposta al binario specialmente dal lato del ciglio dell'argine direttamente interessato dal franamento. Verso il lembo esterno la soletta ha come una costola verticale normale al suo piano di circa 40 cm. di spessore, che corre su 60 cm. di altezza per tutta la sua lunghezza incassandosi sulla massa del terrapieno.

Fig. 2.

Ogni 9 metri circa la soletta è poi sopportata da speroni verticali di circa 90 cm. di spessore nel senso normale al terrapieno fondati a profondità dai m. 3,50 ai 4 m. La fig. 2 dà la fotografia di una di queste solette scoperta prima del ricarico della massicciata e del binario della tramvia.

Un elemento di economia di questa costruzione è pure la circostanza che per la sua costruzione in cemento non occorre formare casseri per le colate, e le armature si riducono a poche tavole con paletti per sostegno delle terre. Fu ventilata la proposta di approfondire gli speroni su tutta la larghezza della soletta per modo da rendere il sostegno di questa perfettamente indipendente dalla consistenza della terra sottoposta formante il corpo dell'argine, ma tale provvedimento, che avrebbe importato il 60 % d'aumento della spesa, non fu ritenuto necessario e i fatti hanno pienamente confermato questo giudizio.

Alla formazione della soletta in parola fu pure coordinato il rivestimento superficiale a secco delle zone della scarpata più soggette all'infiltrazione delle acque piovane o di disgelo.

La rete ferroviaria della Bulgaria.

Diamo con la tabella seguente e colla precedente carta topografica la consistenza alla fine del 1912 della rete ferroviaria bulgara:

Linea	Lunghezza in km.	Costo per km. Franchi
1. Rousse-Varna	233	232.238
2. Sarambej-Moustafa Pacha	194	
3. Belovo-Sarambej	10	133.532
4. Tirnovo Seymen-Yambol	106	
5. Tzaribrod-Sofia-Vakarel	114	99.524
6. Vakarel-Belovo	46	
7. Yambol-Bourgas	110	104.909
8. Sofia-Pernik, Bergwerk	34	169.743
9. Schoumen-Kaspitchan	23	111.970
10. Pernik-Radomir	15	66.311
11. Sofia-Roman	109	257.432
12. Guebedje-Devnia	8	33.737
13. Roman-Schoumen	326	89.812
14. Yassen-Somovit	35	20.801
15. Rousse-Tirnovo	130	105.981
16. Tchirpan-Nova Zagora	80	96.120
17. Zimnitza-Sliven	24	45.258
18. Levski-Svichtov	48	90.366
19. Radomir-Guechevo	88	141.395
20. Tchirpan-Plovdiv	59	92.500
21. Devnia-Dobritch	59	85.012
22. Tzareva Livada-Gabrovo	17	162.668
23. Tirnovo-Borouchtitza	72	204.782
24. Borouchtitza-Stara Zagora	56	246.370
25. Mezdra-Vidin	179	
26. Broussartzi-Lom	24	92.323
27. Boitchinovtzi-Berkovitza	37	
28. Toulovo-Kazanlyk	15	—

(B. S.) **Primo contributo allo studio dei materiali per costruzioni idrauliche della Libia** (*Annali Società Ingegneri ed Architetti Italiani,* 15 febbraio 1913, pag. 81).

La relazione s'intitola modestamente « Note di viaggio e di esperimenti »; essa è dovuta però all'ing. Luigi Luiggi una vera competenza dell'ingegneria nostra, e per quanto riguardi in modo speciale le opere idrauliche, ha pur sempre notevole interesse anche per le altre categorie di lavori pubblici, non escluse le opere ferroviarie. Diamo un breve riassunto della relazione per quanto appunto ha speciale attinenza con queste.

La relazione premette come la regione libica sia particolarmente povera di buoni materiali da costruzione. L'orlatura della regione costiera è costituita da formazioni di calcare secondario, che affiorano a Derna e ad Homs, ma che sono coperte in generale da potenti formazioni di arenaria calcare quaternaria, forse in qualche punto miocenica, ma generalmente plioceniea od anche posteriore

Gli esperimenti fatti presso il laboratorio sperimentale di Trastevere delle FF. SS. hanno dati i seguenti risultati per la *pietra da costruzione*:

Tabella A.

Numero d'ordine	PROVENIENZA DELLA PIETRA	Caratteri litologici	Peso a m.³ Kg.	Peso specifico (assoluto)	Coefficente di porosità	Assorbimento di acqua %	Resistenza allo schiacciamento in kg. per cm.² (prova su materiale immerso)
1	Affioramento a Tobruck	Calcare brecciato compatto	2770	—	—	1,6	1806
2	Cava di Ain Zara.	Calcare a struttura arenaria . . .	2340	2,64	11,36	2,86	257
3	Cave di Gheran	Calcare arenaceo .	2070	2,70	23,3	5,05	179
4	Cave di Punta Tagiura	Agglomerato calcare a fini elementi	1920	—	—	10,4	77,4
5	Arenaria con cui son costruiti alcuni muri a Henni	Agglomerato calcare a piccoli elementi	1620	2,69	39,7	22,7	29,1
6	Pietre di Gargaresc	Sabbione calcareo compatto	1830	2,70	32,9	13,8	31,3
7	Idem	Sabbione calcareo .	1820	—	—	10,7	64
8	Cappellaccio delle cave di Gargaresc	Arenaria calcarea .	1720	—	—	12,1	27
9	Cave di Homs (fra il porto e il Gebel)	Calcare a struttura brecc. fossilifero .	2300	—	—	5,7	240
10	Cave di Bengasi (Arcais Naum) . .	idem.	2170	—	—	5,3	336
11	Cave del Fuiehat (presso la ridotta N. 4)	Breccia calcarea .	2240	—	—	5,2	481
12	Cave aperte lungo l'Uadi Derna . .	Calcare compatto a struttura granul. .	2070	--	—	8,4	498
13	Pietre delle cave di Gargaresc come si usano attualmente per i lavori del porto	Sabbione calcareo compatto . . .	1870	—	—	—	75
14	Pietre di Gheran degli stati più compatti	Arenaria calcare .	1880	—	—	—	189

La *calce* locale è di qualità scadente; i campioni portati all'Istituto sperimentale delle FF. SS. hanno dato oltre l'11 % d'acqua d'idratazione, circa il 20 % di residuo insolubile, il 25 % di carbonato di calcio, il 35 % di ossido di calcio e circa il 9 % di silice, allumina e ferro. La resa di 1000 kg. di calce è di 0,75 mc. di grassello e 228 kg. di materie inerti.

Le *arene* che s'incontrano nella regione litoranea sono calcaree, con pochissima silice, sono però abbastanza pulite.

La tabella *B* dà la composizione delle sabbie di alcune delle cave più in uso,

Tabella B.

Num. d'ordine	DENOMINAZIONE e costituzione della sabbia	Peso per m.³ kg.	Percentuale dei voti	GRADO DI GRANULOSITÀ – Residuo in peso % compresso fra gli stacci aventi fori del diametro di mm.: 5	4	3	2	1,5	1	0,5	Parte pulverulenta
1	Sabbia di Tripoli, della spiaggia di Bab-el-gedid, presso il telegrafo; calcarea; poco silicea	1.280	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	27,2	72,2
2	Sabbia di Gargaresc, della spiaggia a ponente, calcarea, alquanto silicea .	1.452	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	90,7	8,7
3	Sabbia della spiaggia di Punta Tagiura, presso Tripoli, calcarea.	1.370	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	81,8	18,0
4	Sabbia della spiaggia di Bengasi vicino alla dogana, calcarea	1.530	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,8	78,2

e la tabella *C* dà i risultati ottenuti nella formazione dei calcestruzzi con le sabbie in parola.

Tabella C.

Numero del campione	Provenienza e proporzioni dei componenti	Stagionatura dei provini	Dimensioni dei provini	Resistenza alla compressione in kg./cm.²	Peso specifico	Osservazioni
18192	Malta costituita di cemento Portland normale e di sabbia di Bab-el-Gedid (n 18197) nelle proporzioni di kg. 600 di cemento per m.³ 1 di sabbia. Vol. 1 Pietrisco approvigionato per la strada turca Tripoli-Gargaresc (n. 1892). . . . . . Vol. 2	giorni 28 all'asciutto	15×15×15	115,5	2,02	m³ 1 di sabbia e kg. 600 di cemento rendono m. 1,10 di malta. Risultato di una sola prova.
20211	Malta costituita di kg. 600 di cemento Portland normale e m.³ 1 di sabbia della Punta Tagiura (n. 20216) . . . . . Vol. 1 Ghiaia dell'Uadi Derna spezzata e passata allo staccio a fori di m.³ 3 (n. 20211) . . . Vol. 2	giorni 28 all'asciutto	12×12×12	168,0	2,29	Risultato di una sola prova.

La relazione dell'ing. Luiggi dà pure la tariffa dei principali costi della mano d'opera e dei materiali principali, nella misura seguente:

Personale e mezzi d'opera	Prezzi medii prima dell'occupazione italiana				Tariffa governativa in vigore in ottobre 1912	
					indigeno	europeo
Manuale o terraiuolo	Lire	0,80	a	1,50	2 —	4 —
» scelto	»	1.20	a	2 —	3 —	6 —
Muratore 1ª classe	»	4 —	a	5 —	6 —	10 —
» 2ª classe	»	3,50	a	..	5 —	8 —
Falegname 1ª classe	»	4 —	a	..	6 —	10 —
» 2ª classe	»	3 —	a	..	5 —	8 —
Fabbro 1ª classe	»	4 —	a	..	6 —	10 —
» 2ª classe	»	2 —	a	..	5 —	8 —
Muratore 1ª classe	»	4 —	a	..	..	8 —
» 2ª classe	»	3 —	a	..	..	6 —
Donna o ragazzo	»	0,60	a	0,80	1 —	..
Garzoni 2/3 della mercede dell'operaio	»	0,80	a	1 —	..	..
Carro ad un cavallo con conducente	»	5 —	a	..	..	10 — a 12 —
Camello con conducente	»	1,50	a	..	..	3 — a ..
Asino con conducente	»	0,80	a	..	..	2 — a ..
Sbarco di merci in sacchi, balle e colli di peso non superiore a 1000 kg., per tonn.	»	3 —	a	..	..	5 — a ..
Sbarco di merci voluminose, come paglia, masserizie, legname	»	4 —	a	..	..	6 — a ..
Sbarco di macchine fino a 3 tonn.	»		..		..	15 — a ..
Sbarco di automobili e simili	»		..		..	50 — a ..
Sbarco di cavalli, buoi etc. per capo	»		..		..	2,50 a 5 —

È poi in vigore un regolamento del Governatore che fissa le tariffe per gli stivaggi, estrazione della stiva, rimorchi, noli di galleggianti da sbarco, pilotaggio, ecc.

Si aggiungono alcuni prezzi correnti locali prima e dopo l'occupazione italiana

		in Ottobre 1911	in Gennaio 1912
Calce locale in polvere al quintale	Lire	2,50	7 a ..
Sabbia con trasporto di 2 klm. a m.³	»	2,50	10 a 12
Pietrisco di Gargaresc	»	5 —	8 a 10
Pietra in pezzi squadrati di m. 0,30 × 15 × 15 al mille	»	10 —	50 a 60
Mattoni locali il mille	»	23 —	80 a 100
Legname dolce in tavoloni, tavole al m.³	»	60 —	90 a ..
Muratura di pietra di Gargaresc, calce e sabbia locale m.³	»	14 —	..
id. con mattoni	»	24 —	..
Scavo materie sciolte	»	1,60	..
id. a sezione obbligata	»	2 —	..
id. in acqua	»	5 —	..

(B. S.) **Influenza dei moderni sistemi di trasporto nello sviluppo delle grandi città** (*L'Industrie des Tramways*, decembre 1912, pag. 493).

Rapporto del sig. M. L. Dausset, ex-Presidente del Consiglio Municipale di Parigi e relatore generale del bilancio della città di Parigi, presentato al Congresso Internazionale dei tramways a Christiania; degno dell'autorità del relatore e dell'importanza del tema proposto. Ne diamo un riassunto semplicemente schematico per considerazioni di spazio.

La fig. 1 dà intuitivamente l'idea dello spostamento della popolazione verso la periferia verificatosi a Parigi dal 1906 al 1911, rappresentando col tratteggio a linee i settori nei quali si è verificata una diminuzioue di popolazione e col tratteggio incrociato quelli di forte aumento.

Con notevole ampiezza di dati statistici l'A. stabilisce che in tutti i paesi vi è *un'evidente concomitanza fra lo sviluppo dei servizi tramviari e l'aumento della popolazione delle zone servite.*

Fig 1.

La fig. 2 dà il grafico di comparazione fra l'accrescimento della popolazione di Parigi dal 1861 al 1911 come città (linea tratteggiata) e *banlieu*, linea piena. Tali accrescimenti stanno in proporzione fra il 1861 ed il 1911 del 70 % per l'interno e del 300 % per la *banlieu*. Il 1872 (ordinata A) è l'anno della istituzione della rete tramviaria a trazione animale; il 1881 (ordinata B) è quello dell'inizio dell'applicazione della trazione meccanica. Così il diagramma alla fig. 3 conferma quest'enorme prevalenza dello spostamento periferico della popolazione di Parigi.

Tale fenomeno è del resto comune a tutte le grandi città.

A Londra nel 1861 la popolazione della zona esterna era di solo il 13 % (2.803.000 di abitanti per l'interno, contro 418.000 esterni). Nel 1891 si avevano 4.211.000 abitanti di città e 1.422.000 esterni; cioè mentre i primi erano aumentati in ragione del 50 % i secondi si erano accresciuti del 240 %.

Fig. 2.

La popolazione esteriore di Berlino al principio del XIX secolo era di 10 mila abitanti: il suo sviluppo incomincia col 1871 ed in 25 anni da 57.000 abitanti è salita (1895) a 435.000 abitanti.

Il problema del trasporto a distanza dei cittadini è quindi problema essenziale per la vita dei nostri grandi agglomeramenti di popolazione e si può dire che mancando un preordinamento dei mezzi di trasporto economici, celeri sulle grandi distanze, si inceppi lo sviluppo delle città moderne e se ne aggravi disastrosamente il disagio economico. Il relatore pone in evidenza con una serie di dati statistici interessantissimi come sia fenomeno generale nello sviluppo delle città, che particolarmente la popolazione si volga verso le zone meglio servite dalle tramvie cittadine. Porta a questo riguardo le cifre dello sviluppo della popolazione di Dresda, Monaco, Francoforte e Düsseldorf.

Fig. 3.

Per Genova pone in evidenza come mentre dal 1901 al 1910 la popolazione ha avuto un accrescimento generale del 10 % scarso, quello delle zone eccentriche servite dalle nuove tramvie è stato di circa il 25 %.

L'uso individuale del trasporto meccanico nella circolazione urbana aumenta progressivamente, indipendentemente dall'aumento della popolazione. Al riguardo l'A. dà amplissimi dati statistici interessantissimi dai quali deduciamo solo alcune cifre che pongono appunto in piena evidenza il fenomeno accennato:

Città	Aumento fra il 1905 ed il 1910 della popolazione	del numero dei viaggiatori
Berlino	14,0 per cento	27,0 per cento
Glasgow	5.0 »	13,8 »
Lipsia	16,6 »	51,0 »
Colonia	11,5 »	49,8 »
Strasburgo	7,53 »	42,5 »
Norimberga	12,5 »	66,36 »
Stokolma	6,23 »	31,2 »
Parigi	7,90 »	48,0 »
Praga	11,0 »	103,0 »
Pietroburgo	2,52 »	18,74 »
Bruxelles	11,15 »	77,0 »
Budapest	11 35 »	80,0 »
Monaco Baviera	10,66 »	89,0 »
Genova	6,02 »	51,0 »
Mosca	14,20 »	117,58 »
Amsterdam	2,93 »	89.0 »

La città che dà il massimo movimento tramviario in rapporto alla popolazione è quella di Détroit negli S. U. A. con 377 viaggiatori all'anno per abitante, poi viene New York con 321, Boston con 266, Bordeaux con 258 e Parigi con 249.

La relazione in esame viene quindi ad esaminare innanzi tutto gli effetti che sono conseguiti nell'esercizio tramviario dalla sostituzione della trazione elettrica a quella meccanica, e pone in rilievo come questi siano identicamente risultati per ogni paese in una sensibile riduzione di tariffe, ma sopratutto in un enorme aumento del traffico. Diamo alcune cifre di raffronto relative ai viaggi per abitante prima e dopo la trasformazione:

	Numero di viaggi per abitante prima della trasformazione del sistema	dopo la trasformazione del sistema
New York	150,0	321,0
Berlino	15,0	102,0
Parigi	86,0	249,0
Boston	124,0	266,0
Bruxelles	32,0	141,0
Norimberga	16,8	92,8
Christiania	19,0	111,95

Una esauriente serie di quadri statistici dà infine per i principali sistemi tramviari i dati di vettura-chilometro e d'introito per viaggiatore. Manca il dato dell'introito annuo per abitante, ma tale dato può essere ricavato dalle cifre fornite.

(B. S.) L'applicazione della trazione elettrica sulle forti pendenze (*The Railway Gazette*, 31 gennaio 1913, pag. 141).

Nota del prof. C. L. de Muralt, dell'Università di Michigan, sulla prevalenza economica della soluzione d'una linea di montagna su forte pendenza adottando come provvedimento la trazione elettrica anzi che una soluzione a dolci pendenze. Il caso particolare considerato dal prof. Muralt è quello dell'attraversamento ferroviario delle Montagne Rocciose che l'A. esamina nelle tre ipotesi di un esercizio a vapore con locomotive a vapore tipo *consolidation*, di un esercizio a vapore con locomotive tipo Mallet ed infine di un esercizio a trazione elettrica.

L'A. traccia un diagramma nel quale sono date le tonnellate per ora di cui sono capaci i differenti tipi accennati alle diverse velocità e su pendenze del 30 o del 20 per mille. Da tale diagramma si deducono le seguenti cifre di base:

	Consolidation	Mallet	Elettrica
Tonn. trasportate a 6,5 km.ora.	510	880	1.160
» » » 16 »	430	590	1.140
» » » 32 »	150	240	1.100

L'A. esamina pure la questione nei riguardi economici e conclude favorevolmente all'applicazione della trazione elettrica.

(B. S.) Fabbisogno di energia elettrica per l'esercizio del Gottardo (*Schweizerische Bauzeitung*, 15 febbraio 1913, pag. 87).

Il dott. Kummer completa con nuovi dati i suoi studi, riassunti a suo tempo dalla nostra *Rivista*, sul quantitativo di energia elettrica occorrente per l'elettrificazione del Gottardo. Da detto studio togliamo, come di particolare interesse generale, le seguenti cifre relative ai coefficienti di utilizzazione della potenzialità della centrale dei principali impianti di trazione ferroviaria:

	Potenzialità in kw.	Coefficiente di utilizzazione
Sempione	1500	0,16
Valtellina	3150	0,22
Giovi	5000	0,14
Paris-Orléans	3000	0.27
Varesine (avanti luglio 1912)	2250	0,32
Berlino-Grosslichterfelder.	1800	0.26
Long Island	26500	0,16

(**B.S.**) **Norme sui cementi armati del comitato americano** (*Engineering News*, 6 febb. 1913, pag. 258).

Rapporto in data 15 gennaio 1913 del Comitato della American Society of Civil Engineers, incaricato di riferire sulle norme relative alle costruzioni in cemento e cemento armato. Il rapporto è pubblicato dall'*Eng. News* per esteso, e contiene pure le formule che il Comitato crede di consigliare per il calcolo delle costruzioni in cemento armato, ed è di tale importanza e complessità che non è il caso di tentarne alcun riassunto.

(**B.S.**) **La metallografia del ferro** (*La Metallurgia italiana*, 31 gennaio 1913, pag. 17).

Riassunto esteso della monografia del Sauver (*The Metallography of Iron and Steel*) che ha il grande pregio di porre sotto un aspetto del tutto nuovo ed anche poco ortodosso le delicate questioni della metallografia del ferro e dell'acciaio, giungendo però ad una mirabile efficacia ed evidenza di conclusioni.

(**B.S.**) **Protezione superficiale dei ponti ferroviari** (*Engineering News*, 9 gennaio 1913, pag. 60).

Lettura alla Master Maintenance of Way Association dell'ing. Carpentier della New York Central and Hudson River R., sui mezzi riscontrati più efficaci per proteggere le opere d'arte ferroviarie dalle infiltrazioni delle acque superficiali. Tale questione sembra assumere speciale importanza sulle linee americane in riguardo alle acque salse di scarico dei vagoni refrigeranti, numerosi sulle linee stesse. Le miscele adoperate in America sono generalmente di catrame di gas, raffinato e disidratato, e cemento Portland. Nelle posizioni poco battute dal sole si impiega anche il semplice catrame. L'essicazione dello strato, gettato a caldo, dev'essere fatto per raffreddamento naturale. Anche il cemento in miscela di $^1/_2$ ha dato buoni risultati, purchè su piccole superfici e specialmente se su superfici ricurve.

(**B.S.**) **Locomotiva da cantiere ad olio grezzo** (*Engineering News*, 9 gennaio 1913, pag. 64).

Descrizione di una piccola locomotiva a motore ad esplosione e motore elettrico, nella quale viene impiegato l'olio minerale grezzo (crude oil). Questa locomotiva di 75 cm. di scartamento sembra dia ottimi risultati nel bacino di estrazione di materiali bituminosi di Iquique nel Cile, ed è stata studiata e costruita per servizi di cantiere, su forti pendenze e curve ristrette, dalla Hunt Co. di West New Brighton, N. Y.

(**B.S.**) **Abbassamento generale dei binari delle tramvie di Seattle** (*Enginering News*, 9 genn. 1913 pag. 72).

Rapporto completo ed interessante dell'ing. Reeves sulle operazioni compiute e sui mezzi d'opera impiegati sulle tramvie di Seattle, nel governo di Washington, ove essendosi dal Municipio proceduto ad una sistemazione generale del profilo di alcune strade con abbassamento di alcuni punti di oltre 30 metri, si dovette abbassare tutto l'armamento delle tramvie senza interrompere la circolazione.

BIBLIOGRAFIA

Ing. RAFFAELLO GIRARD, **Prontuario per il computo metrico rapidissimo dei ponti in muratura, muri di sostegno e gallerie**. Vol. 1. Roma, Tip. Nazionale di Giovanni Bertero e C., 1913. — Un volume in-8° gr., di 442 pag., L. 36.

Questo primo volume pubblicato dall'ing. Raffaello Girard, ispettore capo delle FF. SS., contiene le tavole numeriche dei computi fatti relative ai ponti in muratura, muri di sostegno e gallerie, secondo i tipi normali delle nostre Ferrovie dello Stato.

Dette tabelle sono calcolate in modo che scelto una delle variabili indipendenti da esse si ricavano direttamente gli elementi necessari, e nel caso di più variabili indipendenti, gli elementi di superficie e volume si possono derivare con calcoli elementari semplicissimi dagli altri valori dati dalle tavole.

Il volume II, di prossima pubblicazione, darà le formule per le opere d'arte non conformi ai tipi delle Ferrovie dello Stato, essendo dette formule redatte in modo che gli elementi di computo delle singole opere si otterranno con una sola sostituzione di valori numerici alle lettere, ma non vi sarà bisogno per ogni tipo di costruzione o singola parte di questo di sviluppare calcolazioni vere e proprie.

L'opera del Girard, pubblicata in nitida e corretta edizione dal Bertero di Roma, ha già incontrato il favore dei tecnici e delle nostre principali amministrazioni ferroviarie ed imprese di lavoro. È superfluo spendere parole per illustrarne tutta la portata pratica e l'utilità per il costruttore.

L'abile disposizione generale delle tavole, in quanto consente di ricavare direttamente e rapidamente gli elementi di computo metrico, rende quest'opera di pregio singolarissimo.

Per gli acquisti rivolgersi all'autore a Cuneo.

LIBRI RICEVUTI IN DONO PER LA BIBLIOTECA DEL COLLEGIO

Testo unico delle disposizioni di legge per le ferrovie concesse all'industria privata, le tramvie a trazione meccanica e gli automobili. — Edita per cura dell'*Ingegneria ferroviaria*. Roma, Tipo-Litografia del Genio Civile. — Un volume di 157 pag. 18 × 27 cm., L. 2,50.

Ing. Emilio Gerosa, *Appunti sull'importante problema della soppressione delle immondizie nelle grandi città*. Estratto dagli *Atti della Società ingegneri ed architetti di Trieste*. — Trieste, 1912.

Gen. I. MacCalik, *Attacco e difesa di uno sbarramento montano*. Trad. del tenente E. Cauda. — Roma, Tipogr. Voghera, 1913.

Palma Antonio Scamolla, *gerente responsabile.*

Roma - Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Cesi, 45.

Anno II - Vol. I - N. 4. RIVISTA MENSILE Roma - 15 Aprile 1913.
Abbonamenti annuali: Pel Regno L. **25** — Per l'Estero (U. P.) L. **30** — Un fascicolo separato L. **3.**
Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani
— Quota annuale di associazione L. 18 —
Abbonamento di favore a L. 18 all'anno per gl'impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato, all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL
Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani
COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE
FERROVIE DELLO STATO

Redazione ed Amministrazione presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani„
ROMA - Via delle Muratte, N. 70 — Telefono 98-11.

SOMMARIO

Pag.

Anno II. - Vol. I. **Aprile 1913 - N. 4.**

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

PROVE COMPARATIVE DI POMPE DI DIVERSI TIPI
PER FRENI AD ARIA COMPRESSA

(Relazione dell'Ing. LUIGI VELANI del Servizio Trazione e dell'Ing. ETTORE PERETTI dell'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato).

(V. Tavola XV fuori testo).

L'aumento considerevole nella composizione dei treni diretti ed accelerati, serviti dal freno continuo automatico ad aria compressa, ha fatto sorgere l'opportunità di impiegare pompe per la compressione dell'aria, aventi una portata superiore a quella finora di uso comune, per sopperire alle maggiori perdite derivanti dalla maggior lunghezza della condotta, e per provvedere alla ricarica dei serbatoi ausiliari colla necessaria sollecitudine, specialmente nelle lunghe e forti discese.

Nello stesso tempo, data la più grande estensione che ha preso l'uso di tali freni, e considerato il consumo del carbone non trascurabile richiesto dalle pompe sinora usate, si presentava l'opportunità di studiare delle pompe che, insieme alla caratteristica di una maggiore portata, presentassero un migliore rendimento, così da realizzare possibilmente la maggiore potenzialità richiesta senza sottrarre alla caldaia della locomotiva, cogli attuali lunghi treni, una quantità oraria di vapore maggiore di quella che si consumava colle pompe usuali e con una composizione media dei treni eguale a quella che si aveva alcuni anni addietro. Il risparmio di carbone, a parità di lavoro, ottenibile con pompe di più elevato rendimento, veniva poi a rappresentare, specie per grandi Amministrazioni, l'accessorio vantaggio di un'economia d'esercizio non del tutto trascurabile.

Tali considerazioni fecero sorgere le pompe a doppia compressione d'aria (tipi Freinville e Fives-Lille), già usate in alcune ferrovie dell'Europa, e le pompe a doppia compressione d'aria e a doppia espansione di vapore (tipo Cross Compound), adottate da molte Compagnie americane.

Sulla nostra rete, dopo aver eseguito un primo esperimento pratico e comparativo, specialmente nei riguardi della manutenzione, equipaggiando con pompe a doppia

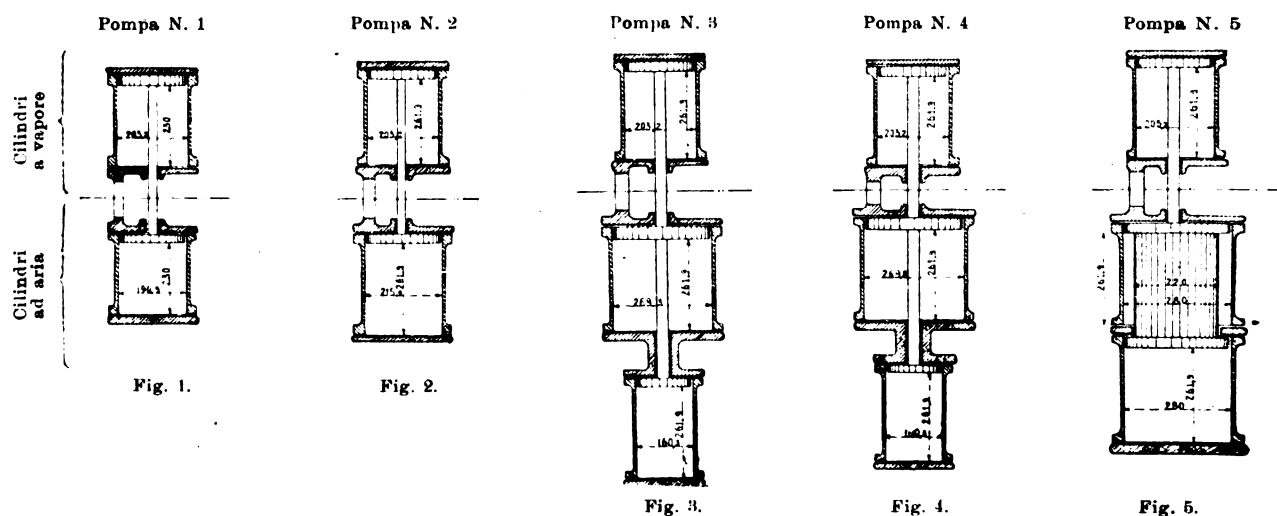
compressione d'aria tre delle nove locomotive *Pacific* del gruppo 690 [1], il Servizio Trazione si accordò coll'Istituto sperimentale per eseguire, presso quest'ultimo, una serie di metodiche esperienze sulla portata e sul rendimento di pompe per freni ad aria compressa di alcuni tipi a totale introduzione di vapore ed a semplice compressione d'aria, e di alcuni tipi pure a totale introduzione di vapore, ma a doppia compressione d'aria.

Pompe esperimentate.

Le pompe esperimentate furono le seguenti:

1) pompa a totale introduzione di vapore ed a semplice compressione d'aria (tipo Westinghouse originario, modello F. 8-7$^1/_2$), avente il cilindro del vapore del diametro di mm. 203,2, quello del cilindro dell'aria di mm. 190,5, e la corsa di mm. 230;

2) pompa a totale introduzione di vapore ed a semplice compressione d'aria (tipo Westinghouse originario, modello F. 8-8$^1/_2$), avente il diametro del cilindro del

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5.

vapore di mm. 203,2, quello del cilindro dell'aria di mm. 215,9, e la corsa di mm. 261,9;

3) pompa a totale introduzione di vapore ed a doppia compressione d'aria (tipo Fives-Lille), avente il diametro del cilindro del vapore di mm. 203,2, quelli dei cilindri dell'aria rispettivamente di mm. 269,8 e di 160,3, e la corsa di mm. 261,9;

4) altra pompa del tipo precedente, salvo lievi differenze nei particolari costruttivi;

5) pompa a totale introduzione di vapore ed a doppia compressione d'aria (tipo Freinville), a stantuffo differenziale, avente il diametro del cilindro del vapore di mm. 203,2, i due diametri dello stantuffo per la compressione dell'aria rispettivamente di mm. 280 e 220, e la corsa di mm. 261,9.

I disegni schematici di tali pompe sono riportati nelle figure 1 a 5, e le caratteristiche principali sono raccolte nel quadro *A*.

[1] Vedasi «*Le locomotive a vapore delle Ferrovie dello Stato italiano nel 1905 e nel 1911*», fascicolo I, vol. I della presente *Rivista*.

QUADRO *A*.

Caratteristiche principali delle pompe sperimentate.

		Pompa n. 1	Pompa n. 2	Pompa n. 3	Pompa n. 4	Pompa n. 5
Cilindri a vapore	Diametro *AP* mm.	203,2	203,2	203,2	203,2	203,2
	Corsa mm.	230	261,9	261,9	261,9	261,9
Cilindri ad aria	Diametro *AP* mm.	190,5	215,9	160,3	160,3	280
	Diametro *BP* mm.	—	—	269,8	269,8	280-220
	Rapporto fra il diametro *BP* e quello ad *AP* $\rho =$	—	—	1,68	1,68	2,49
	Diam. gambo stantuffo mm.	32	32	42	32	35
	Corsa mm.	230	261,9	261,9	261,9	261,9
	Volume medio teorico di aria fornita ad ogni colpo semplice dm.³	6,54	9,48	14,80	15,00	16,05
	Spazi nocivi %	1,2	1,25	0,9	—	1,0
Dimensioni	Altezza m.	1,22	1,22	1,65	1,45	1,60
	Larghezza massima m.	0,40	0,40	0,55	0,40	0,58
	Aggetto massimo m.	0,30	0,30	0,36	0,35	0,47
	Peso kg.	168	200	290	290	400

Procedimento seguìto negli esperimenti.

Il vapore necessario per il funzionamento delle pompe era fornito da una caldaia avente 50 m.² di superficie riscaldata, che dava vapore saturo alla pressione effettiva di 13 kg. per cm.².

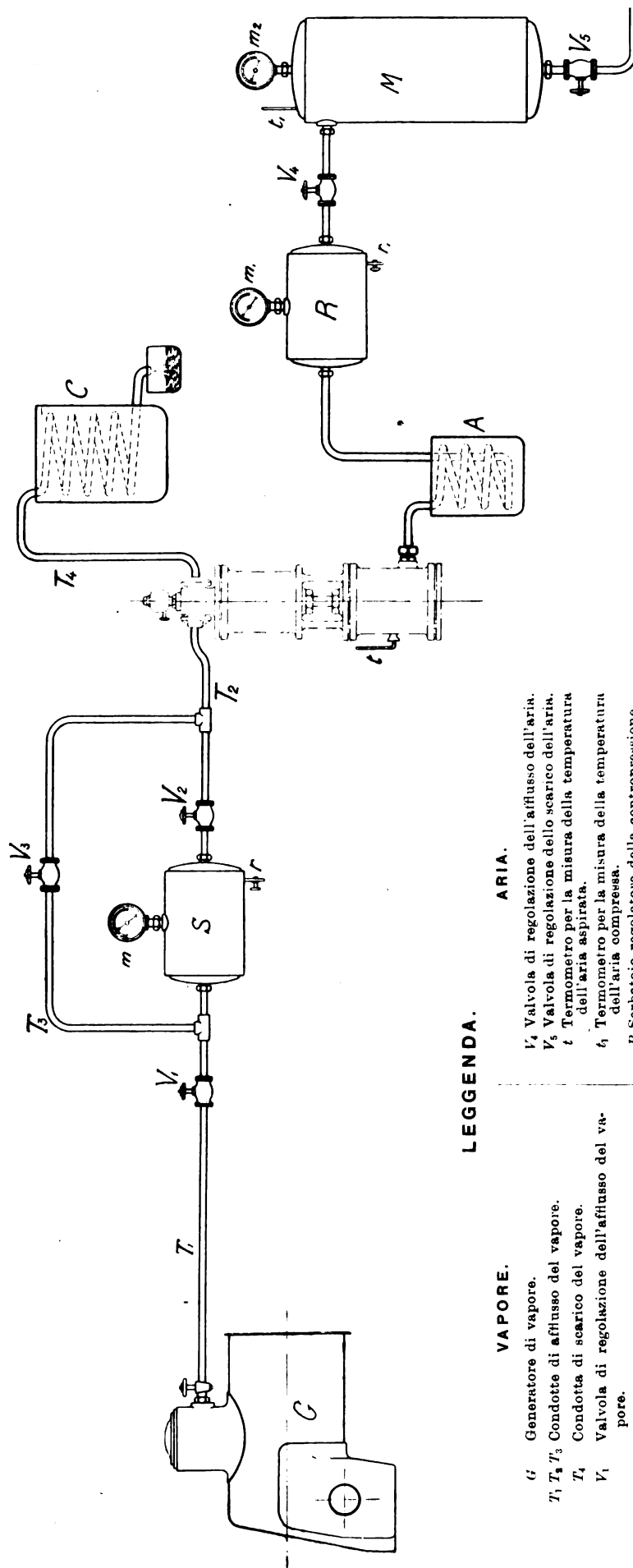
Data la disposizione dell'impianto di prova, indicata schematicamente nella fig. 6, il vapore, proveniente dalla caldaia per il tubo T_1 passava, attraverso la valvola di regolazione V_1, nel tubo T_3, nel quale era situata una valvola di intercettazione V_3, e successivamente nel tubo T_2, donde arrivava alla camera di distribuzione della pompa da esperimentare. Un serbatoio di compensazione S della capacità di circa 60 litri, disposto nel modo indicato nella fig. 6, era munito di un manometro m, il quale serviva a misurare la pressione del vapore in prossimità della luce di introduzione della pompa, e di un robinetto di scarico r, verso il quale il serbatoio era inclinato, e che serviva, essendo tenuto costantemente aperto e regolato, a spurgare l'acqua di condensazione che veniva formandosi nel serbatoio stesso. Al di là del serbatoio, verso la pompa, sulla condotta, per mezzo della quale esso era inserito in derivazione alla condotta principale T_3, era situata una valvola di intercettazione V_2, che durante le esperienze era tenuta costantemente chiusa. In tal modo la disposizione adottata permetteva di alimentare la pompa con vapore asciutto ed a pressione abbastanza uniforme, data la presenza del serbatoio di compensazione.

Il vapore, dopo aver lavorato nel cilindro della pompa, passava, attraverso il tubo di scarico T_4 collegato allo scappamento, nel condensatore a superficie C; in tal modo si poteva misurare ad ogni esperienza l'acqua condensata e quindi il vapore consumato.

La temperatura dell'aria aspirata veniva determinata a mezzo del termometro t applicato al tubo di aspirazione del cilindro dell'aria della pompa. L'aria compressa veniva immessa nel serbatoio R dopo essere passata attraverso il refrigerante A, col quale se ne poteva ottenere un conveniente raffreddamento. Dal serbatoio R, che era provvisto di un manometro m_1 per misurare la pressione dell'aria compressa, e di un robinetto di scarico r_1, l'aria passava, attraverso la valvola di regolazione dell'afflusso dell'aria V_4, nel serbatoio di misura M, al quale era applicato un manometro m_2 per la determinazione della pressione, un termometro t_1 per la determinazione della temperatura dell'aria compressa, ed una valvola di uscita dell'aria V_5. In tal modo, con la presenza del piccolo serbatoio regolatore, si aveva la possibilità di mantenere uniforme la contropressione dell'aria all'uscita dal cilindro della pompa.

Per ognuno dei tipi di pompa furono eseguite tre serie di esperienze, caratterizzata ciascuna dalla contropressione esistente nel serbatoio d'aria R, e cioè all'uscita dal cilindro della pompa. Le tre contropressioni effettive prescelte furono di kg. 5, 6 e 7, quali le più prossime a quelle che possono verificarsi nella pratica dell'esercizio.

Perchè i risultati relativi a tutte le determinazioni avessero valore pratico e confrontabile, si ebbe cura, nell'eseguire le esperienze, di non cominciare il rilievo dei diversi dati se non quando la pompa aveva raggiunta la temperatura di regime, e di mantenere costante e piuttosto abbondante la lubrificazione della pompa stessa. Perciò,

Schema dell'impianto a vapore per le prove delle pompe per freni ad aria compressa.

LEGGENDA.

VAPORE.

- G Generatore di vapore.
- T_1 T_2 T_3 Condotte di afflusso del vapore.
- T_4 Condotta di scarico del vapore.
- V_1 Valvola di regolazione dell'afflusso del vapore.
- V_2 V_3 Valvole d'intercettazione.
- S Serbatoio regolatore della pressione del vapore.
- r Robinetto di scarico della condensazione.
- m Manometro per l'indicazione della pressione del vapore.
- C Condensatore del vapore.

ARIA.

- V_4 Valvola di regolazione dell'afflusso dell'aria.
- V_5 Valvola di regolazione dello scarico dell'aria.
- t Termometro per la misura della temperatura dell'aria aspirata.
- t_1 Termometro per la misura della temperatura dell'aria compressa.
- R Serbatoio regolatore della contropressione.
- A Refrigerante per l'aria compressa.
- M Serbatoio di misura dell'aria.
- r_1 Robinetto di spurgo. nel serbatoio regolatore.
- m_1 Manometro per misurare la pressione dell'aria nel serbatoio regolatore.
- m_2 Manometro per misurare la pressione dell'aria nel serbatoio misuratore.

Fig. 6.

aperta la valvola di regolazione V_1, la valvola di intercettazione V_3, e chiusa la valvola di intercettazione V_2, si faceva lavorare per un certo tempo la pompa, mantenendo aperta la valvola di regolazione dell'aria V_4 in modo che la pressione nel serbatoio R, controllata dal manometro m_1, restasse costantemente eguale alla contropressione di prova, e tenendo completamente aperta la valvola V_5 di intercettazione del serbatoio di misura dell'aria.

Trascorso il tempo necessario perchè la pompa si mettesse, come si è detto, alla temperatura di regime, si determinava la pressione minima del vapore nella camera di distribuzione, necessaria per il funzionamento della pompa a quella data contropressione d'aria.

Indi si iniziava la serie di esperimenti, aumentando successivamente la pressione nella camera di distribuzione della pompa; il che si otteneva aprendo opportunamente la valvola di regolazione del vapore V_1, e si controllava coll'indicazione del manometro m situato sul serbatoio di compenso S.

Per ogni pressione, la prima parte di ciascuna esperienza consisteva nel determinare la velocità assunta dalla pompa ed i consumi di vapore. A tale scopo, mantenendo sempre costante la pressione del vapore nel serbatoio di compenso S e la pressione dell'aria nel serbatoio regolatore della contropressione R, col regolare opportunamente le valvole V_1 e V_4, si facevano le seguenti osservazioni:

1) tempo D di durata dell'esperienza in minuti primi ed in minuti secondi;

2) colpi semplici N dati dallo stantuffo della pompa durante la prova, controllati da apposito apparecchio contatore applicato opportunamente all'asta dello stantuffo;

3) consumo totale C del vapore durante l'esperienza espresso in kg., misurando l'acqua condensata a mezzo del condensatore C.

Da tali osservazioni si deducevano i seguenti valori:

a) velocità n assunta dalla pompa, espressa in colpi semplici al minuto primo;

b) consumo di vapore v_1 per ogni colpo semplice della pompa, espresso in grammi;

c) consumi di vapore V all'ora e v al minuto primo, espressi in kg.

La seconda parte dell'esperienza era diretta a determinare la portata ed il rendimento volumetrico della pompa. A tale scopo, mantenendo sempre costante la pressione del vapore nel serbatoio di compenso S, si chiudeva la valvola d'uscita V_5 del serbatoio di misura dell'aria M, si apriva opportunamente la valvola di regolazione dell'afflusso dell'aria V_4, in modo da mantenere costante la pressione dell'aria nel serbatoio R, regolatore della contropressione, e si facevano le seguenti determinazioni:

1) numero S, controllato dall'apposito apparecchio contatore di cui sopra, dei colpi semplici della pompa necessari per riempire ad una pressione di 4 kg. effettivi per cm.², e quindi sempre inferiore a quella del serbatoio regolatore, il serbatoio di misura dell'aria M della capacità di litri 408,8;

2) temperatura t° dell'aria aspirata, a mezzo dell'apposito termometro t applicato al tubo di aspirazione della pompa;

3) temperatura t°_1 dell'aria raffreddata e compressa, a mezzo dell'apposito termometro t_1 applicato al serbatoio di misura M.

Da tali osservazioni si deducevano i seguenti valori:

a) volume A dell'aria compressa alla pressione atmosferica ed alla temperatura dell'ambiente $t°$: a tale scopo si moltiplicava il volume del serbatoio per la pressione effettiva di 4 kg. (tenendo conto del volume d'aria alla pressione atmosferica già esistente nel serbatoio all'inizio dell'esperimento), e per $\frac{1 + \alpha t}{1 + \alpha t_1}$, essendo $\alpha = \frac{1}{273}$ il coefficiente di Gay Lussac;

b) rendimento volumetrico r della pompa, tenendo conto del volume dell'aria compressa calcolato come sopra; a tale scopo si divideva il volume A per il prodotto cS, in cui c era la semisomma dei volumi in dm.^{3} delle due camere del cilindro, dedotto il volume del gambo dello stantuffo stesso, e cioè del cilindro dell'aria per le pompe a semplice compressione, e del cilindro dell'aria a bassa pressione, per le pompe a doppia compressione, ed S il numero dei colpi semplici necessari per riempire il serbatoio di misura di aria alla pressione di 4 kg.;

c) portata Q della pompa espressa in metri cubi all'ora, e portata q, espressa in litri al minuto primo, considerando il volume dell'aria compressa A alla pressione atmosferica ed alla temperatura di aspirazione: e ciò per poter ottenere dati paragonabili fra di loro nelle diverse prove.

Indi, confrontando i risultati ottenuti nella prima e nella seconda parte delle singole esperienze, si determinava il rendimento complessivo R della pompa, calcolando il consumo in kg. di vapore per pompare un metro cubo d'aria alla temperatura dell'ambiente, e cioè dividendo il consumo V in kg. di vapore all'ora per la portata Q in metri cubi della pompa, essa pure riferita all'ora.

Per l'esattezza sarebbe stato necessario riferire il consumo di vapore al peso d'aria aspirata, anzichè al volume; si è trascurata questa correzione in considerazione del fatto che le temperature dell'aria aspirata, e quindi i pesi specifici, si mantennero sensibilmente eguali in tutte le esperienze.

Durante le esperienze ogni lettura o misurazione era ripetuta diverse volte e veniva annullata l'esperienza quando due risultati non abbastanza coincidenti davano luogo a dubbio.

Risultati degli esperimenti e considerazioni relative.

Nel quadro B sono riportati i risultati delle singole esperienze, segnati separatamente per ciascuna pompa; le cifre riportate nelle tabelle stesse rappresentano le medie aritmetiche delle misurazioni ottenute.

Nel quadro C sono riassunti, sotto forma di medie, e riferiti alle singole pressioni effettive di vapore nella camera di distribuzione (da 6 ad 11 kg. per cm.^{2}), gli elementi principali, che interessano per il giudizio comparativo, e cioè: la pressione minima del vapore necessaria per l'avviamento della pompa, il rendimento volumetrico, la portata d'aria in litri al minuto primo, la velocità dello stantuffo in colpi semplici pure al minuto primo, il consumo di vapore in kg. per m.^{3} d'aria pompata ed il consumo di vapore in kg. al minuto primo. Tali quantità sono poi state tutte riferite alle quantità analoghe, prese come base, relative alla pompa n. 1, che è il tipo finora da noi usato come normale.

Risultati degli esperimenti.

QUADRO *B.*

Numero d'ordine della prova	Contro pressione effettiva dell'aria	Colpi semplici dati durante la prova	Durata della prova in minuti primi e minuti secondi	Velocità in colpi semplici al minuto primo	Pressione effettiva del vapore all'ammissione kg. × cm²	Consumo di vapore: Totale nella prova kg.	Consumo di vapore: Per ogni colpo semplice in g.	Consumo di vapore: Per ogni minuto primo in kg.	Consumo di vapore: Per ogni ora in kg.	Colpi semplici necessari per riempire il serbatoio	Temperatura dell'aria: Aspirata dalla pompa	Temperatura dell'aria: Dopo compressa	Volume dell'aria compressa alla temperatura t^o in dm³	Rendimento volumetrico percentuale della pompa	Portata d'aria a 0°: Per ogni minuto primo in litri	Portata d'aria a 0°: Per ogni ora in m³	Consumo di vapore in kg. per m³ d'aria pompata
	P	N	D	$n = \frac{N}{D}$	π_e	C	$v_1 = \frac{C}{N \times 1000}$	$v = n \times v_1$	$V = 60\,nv$	S	t^o	t_1^o	$A = 4 \times 408{,}8 \times \frac{1 + \alpha t^o}{1 + \alpha t_1^o}$	$r = \frac{A}{c \times S}$	$q = \frac{A \times n}{S}$	$Q = \frac{A \times r \times 60}{1000\,S}$	$R = \frac{V}{Q}$
Pompa N. 1.																	
1	5	1600	16,45	98	4,9	49,2	30,8	2,97	178	383	24	12	1707	68,4	427	25,6	6,86
2		1780	13,6	136	5,6	55,3	31,1	4,24	254	355	24	10	1718	74,0	657	39,4	6,45
3		1680	10,30	160	6,3	54,6	32,5	5,20	312	349	24	10	1718	75,3	787	47,2	6,61
4		1960	11,0	178	6,9	65,9	33,6	5,98	359	336	24	10	1707	77,7	910	54,5	6,68
5		1860	10,2	186	7,3	67,8	37,0	6,90	413	339	24	12	1707	77,0	934	56,0	7,39
6		2220	11,15	197	8,3	87,5	39,4	7,75	465	344	24	10	1718	76,3	984	59,0	7,89
7		1690	8,10	206	9.3	69,1	40,9	8,45	506	349	24	12	1707	74,8	1003	60,0	8,42
8	6	1520	17,17	88	5,5	53,2	34,3	3,02	181	403	24	12	1707	64,8	372	24,2	7,45
9		1540	12,37	122	6,1	53,9	35,0	4,27	256	376	22	13	1689	68,7	547	82,8	7,80
10		2400	18,23	130	6,3	86,1	35,9	4,67	280	376	18	12	1671	68,0	577	34,6	8,10
12		1760	10,16	172	7,6	66,1	37,0	6,36	382	358	20	13	1677	72,6	817	49,0	7,80
13		2300	12,36	182	8,0	87,9	38,2	6,95	416	369	22	13	1689	70,0	832	49,8	8,36
14		1860	9,45	191	8,9	76,4	41,1	7,85	471	368	22	13	1689	70,2	876	52,6	8,96
15		1820	9,0	202	10,0	78,5	43,1	8,22	523	367	22	13	1689	70,4	929	55,8	9,38
16	7	2240	28,51	78	6,7	88,0	39,3	3,07	184	456	24	14	1695	56,8	292	17,0	10,80
17		1620	14,39	111	6,9	63,5	39,2	4,35	261	406	25	17	1683	63,4	460	27,6	9,46
18		1660	11,57	139	7,5	64,5	38,8	5,40	324	395	25	15	1695	65,6	596	35,8	9,20
19		1680	10,33	159	8,0	66,4	39,5	6,29	377	348	25	13	1707	67,3	677	40,6	9,30
20		1860	10,30	177	9,1	77,9	41,9	7,42	445	398	25	12	1713	66,6	771	46,3	9,62
21		2020	10,38	190	9,9	89,6	44,3	8,43	505	391	25	12	1713	67,0	881	49,9	10,10
Pompa N. 2.																	
1	5	1640	15,55	103	6,7	68,6	41,8	4,30	258	267	24	16	1683	66,5	657	40,0	6,48
2		1220	10,42	114	6,9	53,8	44.1	5,04	302	261	23	14	1689	68,2	740	44,8	6,77
3		1360	9,56	137	7,6	60,8	44,7	6,14	368	257	21	12	1589	69,3	900	51,0	6,76
4		1420	9,28	150	8,1	65,8	46,3	6,95	416	256	23	14	1689	69,6	995	60,2	6,85
5		1760	11,5	159	8,6	82.7	47,0	7,49	449	258	22	11	1701	69,5	1050	63,1	7,00
6		960	5,17	182	10,2	50,7	52,8	9,60	576	255	23	11	1707	70,6	1215	73,5	7,85
7	6	1280	12,46	100	7,6	64,4	50,3	5,04	302	295	23	12	1701	60,8	575	34,5	8,71
8		1280	11,24	112	7,8	65.6	51,2	5,74	344	278	23	12	1701	64,5	680	41,3	8,34
9		1620	11,34	140	8,7	81,7	50,4	7,08	424	276	23	10	1713	65,5	855	51,7	8,07
10		1400	9,54	154	9,4	73,5	51,0	7,85	471	275	20	9	1701	65,2	852	56,5	8,34
11		1540	9,18	166	10,3	82,9	53,8	8,95	536	268	23	11	1707	67,5	1050	61,9	8,41
12	7	1260	17,7	73	8,5	69,0	54,8	4,00	240	309	22	11	1701	58,1	395	24,1	9,32
13		1260	13,48	91	8,7	69,2	54,9	5,00	300	298	24	13	1701	60,2	498	31,2	9,59
14		1380	13,55	99	8,9	76,8	55,6	5,50	331	288	24	12	1707	62,5	580	35,4	9,39
15		1680	13,52	121	9,4	92,8	55,2	6,70	402	287	25	10	1724	63,4	670	43,8	9,27
16		1420	10,87	134	9,8	80,5	56,7	7,60	456	290	23	9	1718	62,5	780	47,2	9,54
17		1740	12,43	137	9,9	96,7	55,6	7,65	458	289	24	10	1718	62,9	800	48,5	9,41

1	5	1680	26,6	64	6,3	79,1	47,1	3,02	181	156	25	14	1701	73,5	695	42,3	4,28
2		2000	24,52	80	6,5	96,0	48,0	3,85	231	141	23	13	1695	81,2	950	58,3	3,95
3		2400	23,20	103	7,5	115,2	48,0	4,95	297	135	23	12	1701	85,1	1295	78,5	3,80
4		2200	18,57	116	8,2	110,7	50,3	5,83	350	134	23	12	1701	85,8	1460	89,4	3,97
5		1500	11,39	129	9,3	81,9	54,6	7,05	423	131	24	16	1683	86,8	1670	101,3	4,20
6		1940	14,24	135	9,8	105,1	54,2	7,32	439	132	25	14	1701	87,1	1735	105,2	4,18
7		1600	10,50	148	10,8	91,1	56,9	8,42	505	132	26	18	1683	86,2	1900	115,7	4,37
8	6	720	13,50	52	7,1	36,4	50,6	2,64	158	175	26	20	1671	64,5	510	30,8	5,14
9		960	13,52	71	7,3	51,1	52,1	3,53	222	157	26	15	1701	73,2	770	47,0	4,74
10		1120	10,50	103	8,2	57,6	51,4	5,30	318	141	26	13	1713	82,1	1242	75,9	4,23
11		1140	10,24	110	8,8	60,2	52,8	5,80	348	140	26	14	1707	82,4	1335	83,1	4,39
12		1160	9,7	127	9,7	64,2	55,4	7,05	423	136	27	17	1695	84,2	1470	89,3	4,73
13		1920	14,15	135	10,6	113,6	59,1	8,00	480	136	27	16	1701	84,5	1695	103,1	4,67
14	7	2000	41,6	49	7,7	113,6	56,8	2,78	167	177	27	21	1671	63,8	470	29,0	5,82
15		1480	17,42	84	8,3	83,1	56,1	4,72	283	152	27	16	1701	75,6	945	57,4	4,92
16		1160	11,57	97	8,8	64,7	55,9	5,42	325	144	27	16	1701	79,8	1150	69,9	4,64
17		1580	14,55	106	9,5	88,7	56,2	5,95	357	142	26	15	1701	80,4	1270	77,3	4,62
18		1580	13,24	118	10,2	91,1	57,7	6,80	408	142	27	16	1701	80,4	1420	86,5	4,71
19		1600	12,32	128	11,0	93,8	58,6	7,52	451	139	27	15	1707	82,9	1580	95,4	4,70

Pompa N. 4.

1	5	1100	12,13	90	6,5	45,4	41,3	3,72	223	162	22	13	1689	70,4	925	56,5	3,93
2		1080	11,23	95	6,6	43,2	40,0	3,80	228	162	22	13	1689	70,4	980	59,8	3,76
3		1200	9,52	122	7,5	49,8	41,5	5,07	304	171	23	14	1689	66,8	1205	73,2	4,16
4		1400	9,59	140	8,4	61,0	43,6	6,27	366	177	23	14	1689	64,6	1330	80,8	4,64
5		1800	11,5	162	9,8	84,0	46,7	7,58	454	189	24	15	1689	60,5	1450	88,0	5,15
6		1460	8,47	166	9,9	66,7	45,7	7,59	455	180	24	13	1701	64,0	1560	95,2	4,80
7	6	800	10,15	78	7,4	35,3	44,1	4,02	241	169	24	16	1683	67,4	780	47,3	5,04
8		1400	13,0	108	8,0	62,6	44,8	4,84	290	163	24	12	1707	70,6	1120	68,0	4,25
9		1200	10,7	118	8,5	55,2	46,0	5,43	326	173	25	14	1701	66,5	1160	70,1	4,64
10		1600	11,0	146	9,7	73,5	46,0	6,71	403	180	25	11	1719	64,6	1375	83,7	4,89
11		1800	11,4	155	10,4	89,1	49,5	7,70	461	189	24	11	1713	61,4	1390	84,2	5,48
12	7	780	17,8	46	7,4	39,0	49,9	2,30	138	191	24	16	1683	59,6	410	25,8	5,55
13		1200	11,23	106	5,6	58,2	48,5	5,14	308	171	23	14	1689	66,8	1045	63,0	4,84
14		1200	10,5	119	9,2	58,7	48,8	5,80	348	175	23	13	1695	65,3	1140	69,2	4,99
15		1120	8,37	130	9,8	56,6	50,6	6,58	395	180	23	12	1701	63,9	1210	74,0	5,40
16		1200	8,23	143	10,5	61,0	50,8	7,27	436	183	22	12	1695	62,7	1260	76,3	5,67
17		1200	7,54	152	10,9	62,6	52,2	7,95	477	185	23	12	1701	62,3	1375	83,2	5,71

Pompa N. 5.

1	5	980	13,39	72	6,9	50,0	51,0	3,68	221	141	20	11	1689	74,6	850	51,7	4,27
2		1160	12,18	94	7,5	59,0	50,9	4,79	287	134	20	9	1701	79,1	1170	71,1	4,01
3		1240	11,19	109	8,1	63,8	51,5	5,62	337	132	20	11	1689	79,7	1380	84,1	4,00
4		1220	10,25	117	8,5	64,7	53,0	6,20	372	132	20	10	1695	80,0	1480	89,8	4,17
5		1480	11,53	125	9,3	80,4	54,3	6,80	408	131	20	10	1695	80,6	1650	100,4	4,22
6		1340	10,2	134	10,0	74,6	57,1	7,66	460	130	20	12	1683	80,7	1720	104,2	4,40
7		1400	9,47	143	10,6	83,9	59,9	8,54	514	131	20	12	1683	80,0	1835	110,1	4,62
8	6	1120	13,24	84	7,8	59,6	53,2	4,47	268	150	21	15	1671	69,4	935	57,0	4,70
9		1100	11,23	97	8,5	59,7	54,3	5,26	316	148	23	12	1701	74,1	1160	71,2	4,50
10		1140	10,57	104	8,8	63,1	55,3	5,76	346	140	22	11	1701	75,7	1250	75,6	4,60
11		1160	10,4	115	9,4	65,0	56,0	6,45	387	138	23	12	1701	76,8	1408	85,6	4,53
12		1160	9,11	126	10,1	69,5	59,9	7,55	453	136	22	11	1701	77,9	1553	94,0	4,86
13		1428	10,30	136	11,0	85,9	60,1	8,17	490	139	23	12	1701	76,2	1660	100,2	4,86
14	7	800	16,19	49	8,1	48,6	60,7	2,98	179	166	20	11	1689	63,4	435	30,0	5,97
15		860	12,20	70	8,4	51,4	59,8	4,18	251	153	20	14	1671	68,1	760	46,0	5,44
16		960	10,42	90	9,1	56,5	58,8	5,30	318	143	21	11	1695	73,8	1055	64,2	4,94
17		1100	11,53	93	9,5	65,8	59,8	5,57	334	142	21	13	1683	73,9	1110	66,1	4,99
18		1130	10,0	113	10,3	68,2	60,3	6,80	408	139	22	9	1713	76,8	1360	82,8	4,91
19		1220	9,58	123	11,0	76,6	62,8	7,73	464	142	23	13	1695	74,4	1465	89,2	5,24

Riassunto e confronti dei risultati degli esperimenti.

QUADRO C.

Pressione effettiva del vapore Kg. × cm² π_e	DETERMINAZIONI	Contropressione effettiva 5 kg. × cm²					Contropressione effettiva 6 kg. × cm²					Contropressione effettiva 7 kg. × cm²				
		Pompa N. 1	Pompa N. 2	Pompa N. 3	Pompa N. 4	Pompa N. 5	Pompa N. 1	Pompa N. 2	Pompa N. 3	Pompa N. 4	Pompa N. 5	Pompa N. 1	Pompa N. 2	Pompa N. 3	Pompa N. 4	Pompa N. 5
	Pressione minima del vapore per l'avviamento	4,80	6,20	6,30	6,50	6,90	5,50	7,60	7,10	7,40	7,80	6,70	8,50	7,70	7,40	8,10
6	Rendimento volumetrico . . . . %	75,1	..	..	..	..	67,0	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	Percentuale rispetto alla pompa N. 1. . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	Portata d'aria al 1' . . . . . . l.	720	..	..	..	..	510	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	Percentuale rispetto alla pompa N. 1. . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	Velocità in colpi semplici al 1' . n.	153	..	..	..	..	116	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	Percentuale rispetto alla pompa N. 1. . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	Consumo di vapore per m³ d'aria kg.	6,50	..	..	..	..	7,60	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	Percentuale rispetto alla pompa N. 1. . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	Consumo di vapore al 1' . . . kg.	4,80	..	..	..	..	3,90	..	..	..	..	..	..	..	..	..
7	Rendimento volumetrico . . . . %	77,0	68,0	84,0	68,3	76	71,0	..	..	..	..	62,5	..	..	..	..
	Percentuale rispetto alla pompa N. 1. . . .	..	— 0,117	0,091	— 0,113	— 0.013	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	Portata d'aria al 1' . . . . . . l.	885	720	1090	1100	900	710	..	..	..	..	415	..	..	..	..
	Percentuale rispetto alla pompa N. 1. . . .	..	— 0,186	0,232	0,254	0,028	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	Velocità in colpi semplici al 1' . n.	181	117	94	190	76	157	..	..	..	..	115	..	..	..	..
	Percentuale rispetto alla pompa N. 1. . . .	..	— 0,353	— 0,480	0,047	— 0,580	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	Consumo di vapore per m³ d'aria kg.	6.70	6,50	3,85	3,75	4,25	7,40	..	..	..	..	9,45	..	..	..	..
	Percentuale rispetto alla pompa N. 1. . . .	..	— 0,029	— 0,425	— 0,430	— 0,366	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	Consumo di vapore al 1' . . . kg.	6,20	5,20	4,40	4,50	3,90	5,50	..	..	..	..	4,50	..	..	..	..
8	Rendimento volumetrico . . . . %	78,0	69,8	87,0	65,1	79,9	72,0	63,5	81,0	68,5	71,5	68,0	..	72,0	64,0	..
	Percentuale rispetto alla pompa N. 1. . . .	..	— 0,105	0,115	— 0,165	0,024	..	— 0,118	0,125	— 0,048	— 0,007	..	..	0,059	0,059	..
	Portata d'aria al 1' . . . . . . l.	980	925	1400	1300	1300	820	690	1100	1100	1000	690	..	750	795	..
	Percentuale rispetto alla pompa N. 1. . . .	..	— 0,056	0,427	0,327	0,327	..	— 0,158	0,343	0,343	0,220	..	..	0,087	0,152	..
	Velocità in colpi semplici al 1' . n.	195	148	112	132	107	175	120	97	108	89	158	..	70	86	..
	Percentuale rispetto alla pompa N. 1. . . .	..	— 0,241	— 0,425	— 0,323	— 0,451	..	— 0,314	— 0,445	— 0,388	— 0,491	..	..	— 0,553	— 0,455	..

	Consumo di vapore per m³ d'aria	kg.	7,30	6,80	3,90	4,10	4,00	8,00	8,40	4,20	4,75	4,70	9,20	..	5,40	5,00	..
	Percentuale rispetto alla pompa N. 1.		..	− 0,066	− 0,466	− 0,488	− 0,453	..	0,050	− 0,475	− 0,406	− 0,413	..	..	− 0,416	− 0,457	..
	Consumo di vapore al 1′	kg.	7,40	6,60	5,50	5,70	5,50	6,90	6,10	5,00	4,80	4,70	6,30	..	4,00	4,20	..
9	Rendimento volumetrico	°/₀	77,5	70,1	87,8	62,4	81,5	72,4	66,0	89,0	67,5	76,0	69,0	62,5	79,5	66,0	73,5
	Percentuale rispetto alla pompa N. 1.		..	− 0,095	0,133	− 0,195	0,052	..	− 0,088	0,230	− 0,068	0,047	..	− 0,094	0,152	− 0,043	0,065
	Portata d'aria al 1′	l.	1000	1090	1620	1460	1600	890	890	1405	1300	1295	800	585	1210	1100	1000
	Percentuale rispetto alla pompa N. 1.		..	0,090	0,620	0,460	0,600	..	..	0,580	0,461	0,343	..	− 0,268	0,572	0,375	0,250
	Velocità in colpi semplici al 1′	n.	204	166	126	151	124	192	148	115	134	108	178	105	100	115	88
	Percentuale rispetto alla pompa N. 1.		..	− 0,186	− 0,382	− 0,260	− 0,392	..	− 0,229	− 0,401	− 0,302	− 0,487	..	− 0,410	− 0,438	− 0,354	− 0,502
	Consumo di vapore per m³ d'aria	kg.	8,10	7,25	4,00	4,55	4,10	8,70	8,10	4,25	4,55	4,50	9,55	9,15	4,60	4,95	5,00
	Percentuale rispetto alla pompa N. 1.		..	− 0,105	− 0,506	− 0,438	− 0,494	..	− 0,069	− 0,512	− 0,396	− 0,433	..	− 0,042	− 0,505	− 0,482	− 0,470
	Consumo di vapore al 1′	kg.	8,30	8,00	6,70	6,70	6,70	7,90	7,40	6,20	6,00	6,00	7,45	5,80	5,60	5,60	5,20
10	Rendimento volumetrico	°/₀	..	70,5	88,0	59,0	82,0	72,0	66,4	85,5	63,0	78,0	68,8	64,2	81,8	65,8	76,2
	Percentuale rispetto alla pompa N. 1.		..	..	..	..	..	..	− 0,078	0,188	− 0,125	0,083	..	− 0,067	0,189	− 0,044	0,112
	Portata d'aria al 1′	l.	..	1200	1790	1560	1795	920	1020	1600	1370	1520	870	810	1430	1270	1300
	Percentuale rispetto alla pompa N. 1.		..	..	..	..	..	..	0,108	0,739	0,489	0,652	..	− 0,069	0,644	0,460	0,494
	Velocità in colpi semplici al 1′	n.	..	180	138	168	136	202	162	128	150	123	191	140	116	136	107
	Percentuale rispetto alla pompa N. 1.		..	..	..	..	..	..	− 0,198	− 0,366	− 0,257	− 0,391	..	− 0,267	− 0,392	− 0,288	− 0,440
	Consumo di vapore per m³ d'aria	kg.	..	7,65	4,15	5,10	4,30	9,40	8,35	4,40	5,00	4,60	10,15	9,50	4,60	5,30	4,90
	Percentuale rispetto alla pompa N. 1.		..	..	..	..	..	..	− 0,100	− 0,532	− 0,468	− 0,511	..	− 0,064	− 0,507	− 0,478	− 0,517
	Consumo di vapore al 1′	kg.	..	9,40	7,70	7,70	7,80	8,20	8,50	7,30	7,20	7,10	8,50	7,90	6,60	6,60	6,50
11	Rendimento volumetrico	°/₀	..	..	88,3	..	..	..	..	..	..	78,2	..	..	82,5	65,0	76
	Percentuale rispetto alla pompa N. 1.		..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	Portata d'aria al 1′	l.	..	..	1910	..	..	..	..	..	..	1700	..	..	1560	1340	1490
	Percentuale rispetto alla pompa N. 1.		..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	Velocità in colpi semplici al 1′	n.	..	..	150	..	..	..	..	..	..	136	..	..	128	152	123
	Percentuale rispetto alla pompa N. 1.		..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	Consumo di vapore per m³ d'aria	kg.	..	..	4,30	..	..	..	..	..	..	4,85	..	..	4,90	5,90	5,20
	Percentuale rispetto alla pompa N. 1.		..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	Consumo di vapore al 1′	kg.	..	..	8,50	..	..	..	..	..	..	8,20	..	..	7,50	8,00	7,70

Nelle figure 7 a 11 (v. tav. XV fuori testo) sono segnate separatamente per ciascuna pompa, e riferite sempre alle singole pressioni effettive di vapore nella camera di distribuzione, le curve indicanti per ciascuna contropressione effettiva d'aria (5, 6 e 7 kg.): la portata d'aria in litri al minuto primo, il consumo di vapore in kg. per m.^{3} d'aria pompata, e la velocità in colpi semplici al minuto primo.

Nelle figure 12 a 14 (v. tav. XV fuori testo) sono fra di loro sovrapposte le stesse curve riferentisi alle diverse pompe ed alle medesime contropressioni d'aria.

Nelle figure 15 e 16 (v. tav. XV fuori testo) sono paragonate fra di loro le curve indicanti i rendimenti volumetrici delle diverse pompe alle singole contropressioni d'aria; nella fig. 16 le curve sono riferite alle pressioni di vapore nella camera di distribuzione, e nella fig. 15 invece le curve sono riferite alla velocità dello stantuffo in colpi semplici al minuto primo.

Infine nelle figure 17 a 20 (v. tav. XV fuori testo) sono raccolti i diagrammi indicanti, per ciascuna pompa, i rapporti percentuali delle differenze di ciascuno dei seguenti elementi rispetto agli elementi analoghi, presi come base, relativi alla pompa n. 1: portata d'aria in litri e velocità in colpi semplici al minuto primo, rendimento volumetrico, e consumo di vapore per metro cubo di aria pompata.

I risultati, tanto nei quadri, come nei diagrammi, sono stati confrontati a parità di pressione effettiva nella camera di distribuzione per mettersi nelle condizioni pratiche dell'esercizio, nelle quali, data una certa pressione nella caldaia della locomotiva, ed aprendo la presa di vapore della pompa, questa funziona indipendentemente da qualsiasi regolazione per parte del macchinista.

Solo per i rendimenti volumetrici si è ritenuto opportuno tracciare i diagrammi riferendoli anche alla velocità degli stantuffi, per potersi rendere in certo modo conto del grado di lavorazione del cilindro dell'aria, per il che occorreva fare completamente astrazione dalla notevole influenza che sui rendimenti del cilindro compressore ha la velocità, come vedremo in seguito.

Pressione minima del vapore necessaria per l'avviamento. — Si è determinato, e si è messo in evidenza per ciascun tipo anche tale elemento che è importante nella pratica del servizio, poichè la maggior garanzia di sicurezza nel funzionamento del freno, e quindi della pompa, per rifornire di aria sollecitamente la condotta ed i serbatoi ausiliari, si richiede appunto nei tratti in forte discesa dove la pressione del vapore nella caldaia di sovente può, e talvolta ciò è richiesto per la buona conservazione delle piastre tubolari, scendere al di sotto della pressione di regime.

Dai dati degli esperimenti si rileva che, per pompe di uno stesso tipo, la pressione minima di vapore necessaria per l'avviamento è tanto più bassa, come era facilmente da prevedersi, quanto maggiore è il diametro del cilindro del vapore rispetto a quello del cilindro dell'aria, e quanto è minore la contropressione sullo stantuffo del cilindro dell'aria.

Nelle pompe a doppia compressione d'aria esperimentate la pressione necessaria per l'avviamento, pur essendo contenuta entro limiti sufficientemente bassi per la pratica del servizio, è risultata alquanto superiore a quella occorrente per le pompe a semplice compressione provate nelle stesse condizioni di contropressione: ma ciò dipende dal fatto che, pur essendo eguali i diametri dei cilindri del vapore, i diametri

dei cilindri d'aria in tali pompe sono superiori a quelli del cilindro d'aria della pompa a semplice compressione.

In proposito però deve osservarsi che, come facilmente si può dimostrare, in una pompa a doppia compressione, quando il diametro del cilindro del vapore e quello del cilindro dell'aria a bassa pressione sono eguali rispettivamente a quello del cilindro del vapore ed a quello dell'unico cilindro dell'aria di una pompa a semplice compressione, la pressione necessaria per l'avviamento è minore, a pari contropressione d'aria, se il rapporto fra il volume dei due cilindri dell'aria è stato scelto opportunamente.

Ed è opportuno il dimostrarlo perchè le conclusioni alle quali giungeremo saranno utili in appresso quando analizzeremo i consumi di vapore per metro cubo di aria pompata.

Siano:

σ la superficie dello stantuffo del cilindro del vapore;

S e V la superficie dello stantuffo, ed il volume del cilindro dell'aria a bassa pressione;

s e v la superficie dello stantuffo ed il volume del cilindro dell'aria ad alta pressione;

$\rho = \frac{S}{s}$ il rapporto fra le superfici degli stantuffi dei cilindri dell'aria a bassa e ad alta pressione:

π la pressione assoluta massima del vapore in fine corsa;

p_1 la pressione assoluta di aspirazione dell'aria;

p_2 la pressione assoluta di prima compressione dell'aria;

P la pressione assoluta finale dell'aria nel serbatoio.

Nonostante che, come vedremo in seguito, la curva delle pressioni nella pompa a doppia compressione non sia esattamente un'adiabatica, ma bensì una linea intermedia fra l'adiabatica e l'isotermica, supponiamo, per semplicità, ed anche perchè ciò non infirma la generalizzazione della teoria, che sia un'adiabatica.

Allora avremo:

$$\frac{p_1}{p_2} = \left(\frac{v}{V}\right)^\gamma = \left(\frac{s}{S}\right)^\gamma$$

$$p_2 = p_1 \left(\frac{S}{s}\right)^\gamma$$

essendo eguali le corse degli stantuffi.

La contropressione o resistenza totale massima degli stantuffi, trascurando gli attriti sarà:

$$sP + (S - s)\, p_2 - Sp_1 = sP + (S - s)\left(\frac{S}{s}\right)^\gamma p_1 - Sp_1$$

Tale contropressione, supponendo sempre di trascurare gli attriti, deve essere controbilanciata dalla pressione totale del vapore misurata da $(\pi - p_1)\,\sigma$ e perciò:

$$(\pi - p_1)\,\sigma = sP + (S - s)\left(\frac{S}{s}\right)^\gamma p_1 - Sp_1$$

donde:

$$(\pi - p_1)\sigma = sP + s(\rho - 1)\rho^{\gamma} p_1 - s\rho p_1 = s \left\{ P + (\rho - 1)\rho^{\gamma} p_1 - \rho p_1 \right\} \qquad [1]$$

Supponendo $\rho = 1$, e cioè il caso di una pompa a semplice compressione, avente il diametro del cilindro dell'aria eguale al diametro del cilindro dell'aria a bassa pressione della pompa a doppia compressione, la [1] diviene:

$$(\pi - p_1)\sigma = S(P - p_1) \qquad [2]$$

come si poteva direttamente ricavare applicando la equazione dell'equilibrio al caso della pompa a semplice compressione d'aria.

Se chiamiamo π_1 la pressione massima assoluta del vapore nel caso della pompa a semplice compressione e π_2 la stessa pressione nel caso della pompa a doppia compressione, dalla [1] e dalla [2] avremo:

$$\frac{\pi_1 - p_1}{\pi_2 - p_1} = \frac{S(P - p_1)}{s \left\{ P + (\rho - 1)\rho^{\gamma} p_1 - \rho p_1 \right\}}$$

e cioè:

$$\frac{\pi_1 - p_1}{\pi_2 - p_1} = \frac{\rho(P - p_1)}{P + (\rho - 1)\rho^{\gamma} p_1 - \rho p_1} \qquad [3]$$

Da tale eguaglianza si ha che $\pi_1 \gtrless \pi_2$ quando:

$$\rho(P - p_1) \gtrless P + (\rho - 1)\rho^{\gamma} - \rho p_1$$

e cioè, mediante opportune riduzioni, quando: [4]

$$P \gtrless \rho^{\gamma} p_1$$

Per avere un vantaggio occorre pertanto che la pressione finale dell'aria sia tale che dato il rapporto ρ fra i volumi dei due cilindri dell'aria, non debba avvenire che si raggiunga già nel cilindro a bassa pressione una pressione eguale o superiore a quella finale.[1] Ciò evidentemente però, per razionali valori di ρ, non si verifica mai neppure nel periodo di avviamento durante il quale la pressione finale è inferiore a quel dato valore risultante dalla [4] per il fatto che le valvole sono libere e non comandate a tempo fisso.

Le considerazioni svolte valgono soltanto, come si è accennato, prescindendo dagli attriti e dal peso degli organi in movimento, che nelle pompe a doppia compressione sono maggiori che non nelle pompe a semplice compressione d'aria; ma, come vedremo in seguito, le maggiori resistenze possono ritenersi compensate per il fatto che nelle pompe a doppia compressione il lavoro nel cilindro è alquanto minore che non nelle pompe a semplice compressione d'aria.[2]

[1] Nelle pompe n. 3 e n. 4, essendo $\rho = 1{,}68$ e ponendo $\gamma = 1{,}41$, non si ha vantaggio fino a che

P (in kg. assoluti) $< 2{,}148$
P (in kg. effettivi) $< 1{,}115$.

[2] Per determinare il valore di ρ, che dà il maggiore vantaggio basta dedurre il valore di $\pi_2 - p_1$ dalla [3]

$$\pi_2 - p_1 = \frac{\pi_1 - p_1}{P - p_1} \left\{ \frac{P}{\rho} + (\rho - 1)\rho^{\gamma - 1} p_1 - p_1 \right\} \qquad [5]$$

fare la derivata prima di tale espressione rispetto a ρ come variabile ed eguagliare a zero. Il valore di ρ, che si

Portata d'aria al minuto primo. — La portata d'aria di una pompa, ad una determinata velocità, dipende essenzialmente dal diametro e dal rendimento volumetrico del cilindro di aspirazione. Pertanto, siccome le pompe dei due diversi tipi esperimentati hanno differenti diametri del cilindro di aspirazione, le cifre indicanti i risultati delle esperienze, sebbene forniscano dati precisi relativi alla portata d'aria delle singole pompe provate, non ci possono fornire elementi per poter stabilire la superiorità, in tale particolare, delle pompe di un tipo su quelle dell'altro. Quindi, mentre la portata d'aria nei diversi esperimenti e per le differenti pompe è esattamente confrontabile, poichè, come si è detto, il volume dell'aria compressa è stato riportato al valore corrispondente alla temperatura di aspirazione, non si può asserire in base ai risultati ottenuti che sulla maggior portata delle pompe a doppia compressione d'aria, rispetto a quelle a semplice compressione, influisca anche il tipo, oltre che il maggior diametro del cilindro di aspirazione. Si desume però che così debba essere da semplici considerazioni.

La portata per una data velocità di funzionamento, come si è detto, dipende anche dal rendimento volumetrico del cilindro di aspirazione; e questo, a parità di condizioni del cilindro stesso riguardo al grado di lavorazione, alle condizioni e al tipo delle valvole, al diametro del cilindro, ecc., è certamente superiore nelle pompe a doppia compressione, come anche si vedrà in seguito, poichè rispetto alle pompe a semplice compressione è certamente meno sentita l'influenza degli spazi nocivi del cilindro, è migliore la tenuta degli anelli dello stantuffo e delle valvole, ed è minore il riscaldamento del cilindro stesso e quindi maggiore la quantità dell'aria aspirata.

Quindi, ad eguale velocità ed a parità delle altre condizioni, le pompe a doppia compressione presentano una portata maggiore di quella a semplice compressione.

Ma quello che più specialmente interessa nella pratica del servizio è la portata nell'unità di tempo; perciò, sotto tale riguardo, occorre prendere in esame le velocità che assumono le pompe dei due diversi tipi ad una determinata pressione di vapore nelle camere di distribuzione. Come vedremo in appresso, in tali condizioni una pompa a doppia compressione assume presso a poco una velocità eguale a quella di una pompa a semplice compressione, avente eguali il cilindro del vapore e quello di aspirazione. Le pompe a doppia compressione devono perciò dare, a parità di condizioni,

---

ricaverà dall'equazione risultante, rappresenterà appunto un minimo poichè la derivata seconda dell'espressione [5] risulta positiva. Esso ci darà quindi il rapporto più conveniente fra i valori dei volumi dei due cilindri dell'aria in una pompa a doppia compressione, e precisamente il rapporto col quale la pressione effettiva $\pi_2 - p_1$ necessaria per l'avviamento sarà la più piccola. Ciò facendo si ottiene:

$$D_\rho (\pi_2 - p_1) = \frac{\pi_1 - p_1}{P - p_1} \left\{ -\frac{P}{\rho^2} + \gamma p_1 \rho^{\gamma - 1} - (\gamma - 1) p_1 \rho^{\gamma - 2} \right\}$$

donde:

$$-\frac{P}{\rho^2} + \gamma p_1 \rho^{\gamma - 1} - (\gamma - 1) p_1 \rho^{\gamma - 2} = 0$$

e cioè:

$$\gamma \frac{p_1}{P} \rho^{\gamma + 1} - (\gamma - 1) \frac{p_1}{P} \rho^{\gamma} = 1$$

Risolvendo questa equazione col metodo di approssimazione si ricaverebbe appunto il valore di ρ più conveniente.

una portata, per unità di tempo, alquanto maggiore, perchè a pari velocità, e cioè per ogni colpo di stantuffo, comprimono una maggiore quantità di aria.

Questo è di certo un particolare di non lieve importanza perchè esso è l'indice della prontezza nel provvedere alle maggiori perdite derivanti dalla maggiore lunghezza della condotta per l'aumento della composizione dei treni, e della sollecitudine nella ricarica dei serbatoi ausiliari dopo la sfrenatura, che è necessaria, come già si è accennato, specialmente per le linee a forti pendenze.

Velocità dello stantuffo. — Anche la velocità dello stantuffo occorre prendere in esame nel giudizio comparativo dei diversi tipi di pompe, nella considerazione specialmente che tanto minore è il logoramento delle superfici, e tanto maggiore quindi la durata degli organi delle pompe; quanto minore è la velocità con cui la pompa lavora.

Anche per tale elemento ci troviamo però nelle stesse condizioni di quelle alle quali si è accennato parlando della portata delle pompe, e cioè i risultati degli esperimenti non ci forniscono dati tali da poterne direttamente dedurre la superiorità di un tipo sull'altro. Ma anche in ciò valgono considerazioni analoghe a quelle precedentemente fatte.

Quando si è parlato della pressione di vapore occorrente nella camera di distribuzione per l'azionamento delle singole pompe, si è visto che nelle pompe a doppia compressione, per eguali diametri del cilindro del vapore e di quello d'aspirazione, occorre una pressione inferiore a quella necessaria per l'azionamento delle pompe a semplice compressione d'aria.

Il lavoro da compiersi ad ogni corsa dello stantuffo, per l'innalzamento della pressione P di una stessa quantità d'aria, sarebbe nelle pompe a doppia compressione effettivamente alquanto inferiore che nelle pompe a semplice compressione, perchè, come vedremo, la linea di compressione, che deve considerarsi intermedia fra l'adiabatica e l'isotermica, è nel primo dei due casi più prossima all'isotermica che nel secondo.

Trascurando tale differenza, il lavoro da compiersi risulta eguale, e quindi, se nella camera di distribuzione del motore della pompa si ha la stessa pressione di vapore, e cioè lo stesso lavoro motore, la velocità media assunta dallo stantuffo durante una corsa può considerarsi eguale nei due casi. Le maggiori resistenze per attriti esistenti nelle pompe a doppia compressione possono ritenersi, come già si è detto, compensate dall'accennata lieve differenza in meno nel lavoro, dovuta alla linea di compressione.

Però, per quanto si è detto prima, se i cilindri di aspirazione sono di diametro eguale, a pari velocità dello stantuffo, la portata in una pompa a doppia compressione è maggiore che non in una pompa a semplice compressione d'aria. Da ciò chiaramente risulta che, a parità di portata, la velocità dello stantuffo è alquanto minore nelle pompe a doppia compressione d'aria.

Rendimento volumetrico delle pompe. — Del rendimento volumetrico si è voluto tener conto per determinare quale influenza può aver avuto sui risultati ottenuti con pompe dello stesso tipo il grado di esattezza nella lavorazione delle pompe, e per

poter scindere, nello studiare il modo di comportarsi delle pompe a doppia compressione rispetto a quelle a semplice compressione d'aria, le diverse cause che possono aver dato luogo ad economia di vapore.

Il rendimento volumetrico è una variabile funzione della velocità, inquantochè quanto maggiore è questa, tanto più completa è la corsa dello stantuffo, minore quindi lo spazio nocivo effettivo e maggiore la quantità d'aria aspirata ad ogni colpo di stantuffo; soltanto per quei tipi di pompe, nei quali le valvole non sono abbastanza ampie, il rendimento volumetrico, per velocità molto forti, diminuisce con l'aumentare della velocità.

Il confronto va quindi fatto a velocità costante, se si vuole avere un'idea della esattezza nella lavorazione delle pompe; se invece si vuole determinare quale influenza il rendimento volumetrico può avere avuto nell'aumento del rendimento complessivo, e cioè nella diminuzione dei consumi, occorre farlo a parità di pressione nella camera di distribuzione per avere lo stesso termine di paragone usato, appunto per le ragioni già dette, nel confrontare tutti gli elementi raccolti.

Nella fig. 15 sono stati perciò tracciati, come già si è accennato, i diagrammi dei rendimenti volumetrici delle pompe, riferendosi alla velocità dello stantuffo; invece nella fig. 16 e nel quadro *C* ci si è riferiti alla pressione del vapore nella camera di distribuzione.

Dai diagrammi della fig. 15 si rileva che, a parità di contropressione d'aria, e per le stesse velocità, i rendimenti delle due pompe a semplice compressione sono presso a poco identici, ed è quindi da ritenersi che il grado di lavorazione per ambedue fosse presso a poco eguale. Per le tre pompe a doppia compressione d'aria si rileva invece che, mentre per le pompe n. 3 e n. 5 il rendimento è presso a poco eguale, quello della pompa n. 4 è piuttosto inferiore. Si rileva inoltre che mentre nelle pompe numeri 1, 2, 3 e 5 il rendimento aumenta coll'aumentare della velocità, nella pompa n. 4 diminuisce; ciò che fa ritenere che in detta pompa le valvole non siano sufficientemente ampie.

Confrontando le pompe a semplice compressione con quelle a doppia compressione d'aria si osserva che, fra queste ultime, le pompe n. 3 e n. 4 hanno un rendimento volumetrico maggiore delle prime, non solo a pari velocità, ma anche a pari pressione nella camera di distribuzione, sebbene in tali condizioni si abbia una velocità sensibilmente inferiore nelle pompe a doppia compressione d'aria.

Considerato che il grado di lavorazione delle pompe numeri 1, 2, 3 e 5 anche apparentemente risultava presso a poco eguale, che gli spazi nocivi sono presso a poco nello stesso rapporto per tutte quattro le pompe, e dato l'andamento dei diagrammi, è da ritenersi che, se non tutto, la massima parte almeno del vantaggio nel rendimento volumetrico delle pompe a doppia compressione d'aria sia dovuto al sistema, per le cause già dette in occasione dei confronti fatti sulla portata d'aria. Solo è da tenersi presente che, nelle pompe a doppia compressione esperimentate, il diametro del cilindro di aspirazione è maggiore di quello delle pompe a semplice compressione d'aria, e che quindi nella valutazione del rendimento volumetrico viene ad influire una causa che è indipendente dal tipo. Le fughe d'aria attraverso gli anelli elastici sono infatti proporzionali al diametro del cilindro e quindi il rapporto fra le fughe attraverso gli anelli elastici, ed il volume di aria aspirata, prescindendo da ogni altra circostanza

ed a parità di corsa, è minore nelle pompe a doppia compressione. A ciò si è voluto accennare solo per maggior esattezza, ma è ovvio che una tale circostanza può solo lievemente influire nel rendimento volumetrico e può, senza timore di sensibile errore, essere trascurata in sede di confronti.

Consumi di vapore per metro cubo di aria pompata. — Nei quadri *B* e *C*, e nei singoli diagrammi delle figure 7 a 14 sono riportati i consumi di vapore delle diverse pompe per metro cubo di aria pompata; nel quadro *C* e nei diagrammi della fig. 20 sono anche indicate le percentuali dei consumi stessi rispetto a quelli della pompa n. 1.

Il consumo di vapore per metro cubo di aria pompata è l'elemento che rappresenta il rendimento complessivo delle pompe, ed è quindi da considerarsi per quanto riguarda l'economia nelle spese d'esercizio.

Come si rileva dai singoli diagrammi, il consumo di vapore per metro cubo di aria pompata, sensibilmente eguale nelle singole pompe a doppia compressione, è inferiore al consumo che si ha nelle due pompe a semplice compressione d'aria, le quali pure presentano un consumo presso a poco eguale fra di loro. Dai diagrammi riportati nella fig. 20 si rileva che il vantaggio che si ha, per minor consumo di vapore, nelle pompe a doppia compressione d'aria rispetto alla pompa n. 1 è in media, alle diverse pressioni di vapore nella camera di distribuzione ed alle diverse contropressioni d'aria, prossimo al 50 %; ed anzi nella pompa n. 3, che è quella che ha dato migliori risultati, lo supera nel caso della contropressione di 6 e di 7 kg., quando la pressione del vapore è nella camera di distribuzione di 9 e 10 kg. per cm.^{2}.

Quindi, specialmente sotto questo rapporto, le pompe a doppia compressione esperimentate presentano un vantaggio considerevole rispetto alle pompe a semplice compressione d'aria che si sono prese come confronto. Ma quello che interessa è il vedere se tale sensibile vantaggio è totalmente da ricercarsi nella particolarità del sistema, ovvero se esso possa essere giustificato da speciali condizioni, esistenti nelle pompe a doppia compressione esperimentate, e che potrebbe realizzarsi anche nelle pompe a semplice compressione d'aria.

È perciò opportuno, onde si possano avere dati più positivi su cui basare le deduzioni definitive, fare rapidamente un'analisi delle singole cause che possono avere contribuito a formare il maggior rendimento trovato, per potere, nel giudizio di confronto, basarsi soltanto su quelle certamente inerenti al sistema.

La compressione dei gas in più stadi, circostanza che appunto si verifica nelle pompe a doppia compressione, dà di per sè stessa un risparmio di lavoro. Però è noto che, per avere un tale vantaggio, occorre ottenere il raffreddamento del gas fra le diverse compressioni allo scopo di riportare il punto della linea *adiabatica* del diagramma di compressione a quello della corrispondente linea *isotermica*.

Nelle pompe a doppia compressione il raffreddamento ottenibile con le alette di radiazione, di cui i cilindri sono provvisti, è assai piccolo: il vantaggio riscontrato nel rendimento può quindi attribuirsi alla compressione in due stadi, ma solo in minima parte, considerando specialmente che, se anche il raffreddamento avvenisse completo, in una compressione a due fasi, il maggior risparmio teorico supererebbe di poco il 20 % circa.

Infatti nella compressione isotermica, equivalente al caso limite di una compressione in infiniti stadi successivi con raffreddamento intermedio, il lavoro L, dato dal diagramma per la compressione di un kg. d'aria, come è noto, adottando i simboli indicati a pag. 16, è

$$L = \int_{p^1}^{p} p\, d\, V$$

donde facilmente si ricava:

$$L = R\, T \log.\, e\, \frac{p_2}{p_1} \qquad [6]$$

dove:

R = costante = 29,38 e T, la temperatura assoluta = 273°.

Nel caso invece della compressione adiabatica il lavoro è dato dalla seguente espressione:

$$L_1 = p_2\, v_2 - p_1\, v_1 + \frac{c_1}{A}\,(T_2 - T_1) \qquad [7]$$

dove:

v_2, v_1 sono i volumi specifici ricavabili dalla nota relazione:

$$p_1\, v_1^{\gamma} = p_2\, v_2^{\gamma}$$

T_2, T_1 le temperature assolute ricavabili dalla nota relazione:

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{\gamma - 1}{\gamma}}$$

c_1 = calore specifico à volume costante = 0,168

$\frac{1}{A}$ equivalente meccanico del calore = 425 kgmetri.

Applicando le formole [6] e [7] al caso nostro per pressioni d'aria assoluta di kg. 5, 6 e 7; e prendendo $\gamma = 1{,}41$, si trovano rispettivamente i seguenti valori:

per l'isotermica kgmetri per kg. d'aria pompata 12907-14370-15608
per l'adiabatica » » » » 16338-18800-20850

quindi le differenze per 5, 6, 7 kg. di contropressione risultano rispettivamente di kgmetri 3431, 4430 e 5242; riferendole poi ai corrispondenti lavori adiabatici danno rispettivamente un'economia del 21, 23,5 e 25,1 %.

Praticamente, come si è detto, la doppia compressione non realizza che imperfettamente le condizioni della compressione isotermica, specialmente poi nelle pompe per freni ad aria compressa. Nei compressori usuali in genere il raffreddamento della massa d'aria si realizza quasi completamente nel passaggio dal primo al secondo cilindro, poichè in essi l'aria viene immessa dal primo cilindro in uno speciale serbatoio raffreddatore, nel quale la temperatura viene riportata a quella dell'aria atmosferica, e da questo passa al secondo cilindro. In tal modo le compressioni nel primo e nel secondo cilindro avvengono secondo una linea che sta fra l'adiabatica e l'isoter-

mica, ma un risparmio non lieve di lavoro lo si raggiunge per la contrazione che l'aria subisce nel serbatoio intermedio per il raffreddamento, e per la quale la linea di compressione del secondo cilindro non è sulla continuazione di quella del primo cilindro, ma è spostata verso l'asse delle ascisse del diagramma del lavoro, rappresentato come di consueto, di quel tanto che corrisponde alla riduzione di volume. In tal caso si può con facilità determinare analiticamente la differenza fra i lavori nei due casi della compressione semplice e della compressione doppia, e si potrebbe anche facilmente vedere che, quando la prima compressione è media proporzionale fra la pressione di aspirazione e la compressione finale, si realizza il massimo vantaggio.

Nelle pompe per freni ad aria compressa non si verificano invece tali condizioni e quindi il solo risparmio di lavoro è quello dovuto alla differenza fra la linea adiabatica e la linea effettiva di compressione che è compresa fra l'isotermica e l'adiabatica stessa, ma più prossima a quest'ultima.

La doppia compressione influisce però anche indirettamente sul minor consumo di vapore col migliorare il rendimento volumetrico della pompa.

Si è già visto, analizzando i singoli diagrammi, che il rendimento volumetrico delle pompe a doppia compressione d'aria è sensibilmente superiore, e che tale superiorità nelle pompe esperimentate, la cui lavorazione era presso a poco egualmente accurata, è attribuibile nella massima parte ai vantaggi indiretti del sistema.

Una parte notevole del risparmio di vapore è quindi attribuibile al migliore rendimento volumetrico, come facilmente si può rilevare dai dati riportati nel quadro *C* e nei diagrammi della fig. 19. Dagli stessi risulta che in media il rendimento volumetrico delle pompe a doppia compressione può valutarsi di circa il 10 % superiore a quello delle pompe a semplice compressione d'aria.

Il risparmio nel consumo di vapore, a parità di tutte le altre circostanze, dovute a tale maggiore rendimento volumetrico, sarà quindi del 10 % circa, poichè le pompe a doppia compressione, per il loro rendimento volumetrico migliore, danno, a parità di aria aspirata, 110 m³ di aria compressa quando le pompe a semplice compressione ne danno solo 100.

La parte principale del risparmio riscontrato nelle esperienze fatte è da ricercarsi pertanto in un'altra circostanza e precisamente nello speciale tipo di motore delle pompe stesse. Per il fatto che esso è a completa introduzione, ad ogni colpo di stantuffo occorre che il cilindro di vapore sia riempito di vapore alla pressione occorrente per vincere le resistenze massime incontrate dagli stantuffi compressori.

Nelle pompe a doppia compressione si è visto che la pressione occorrente per vincere la resistenza massima incontrata dagli stantuffi compressori, astrazione fatta dagli attriti, è minore di quella occorrente nelle pompe a semplice compressione aventi un eguale cilindro di aspirazione. E precisamente si è visto che:

$$\frac{\pi_2 - p_1}{\pi_1 - p_1} = \frac{1}{P - p_1} \left\{ \frac{P}{\rho} + (\rho - 1)\,\rho^{\gamma - 1}\,p_1 - p_1 \right\}$$

Tale eguaglianza, qualora esistesse una relazione algebrica fra le pressioni ed i pesi specifici del vapore, potrebbe darci direttamente il risparmio in peso del vapore per ogni cilindrata nel caso generale.

Non esistendo una tale relazione e non volendo adottare una delle formole empiriche, che si usano in pratica, possiamo però servirci delle relazioni [1] e [2] trovate, per determinare, nel caso delle pompe a doppia compressione esperimentate, n. 3 e n. 4, il risparmio di vapore che le pompe stesse ci darebbero per ogni metro cubo di aria pompata rispetto a pompe a semplice compressione aventi eguali, non solo i cilindri di vapore, ma anche i cilindri di aspirazione.

Si sono pertanto calcolati i valori delle pressioni effettive $\pi_2 - p_1$ e $\pi_1 - p_1$ corrispondenti alle pressioni assolute finali $P =$ da 2,033 a 9,033 (corrispondenti alle pressioni finali effettive da kg. 1 a kg. 8) nell'ipotesi di $p_1 = 1.033$, e cioè alla pressione atmosferica, e di $\rho = 1.68$, eguale cioè al rapporto fra i diametri dei cilindri a bassa e ad alta pressione, esistente nelle pompe n. 3 e n. 4. Si è indi calcolato, in base al peso specifico, il risparmio di vapore in kg. $\frac{\beta_1 - \beta_2}{\beta_1}$ e si è tracciato il diagramma riportato nella fig. 21, riferito alle pressioni finali effettive, dal quale si rileva che le speciali condizioni del motore fanno realizzare un'economia di vapore che varia dal 25 al 30 % per le contropressioni effettive da 5 a 7, per quelle cioè a cui si sono eseguite le esperienze.

La curva segnata nella fig. 21 si riferisce al confronto fra due pompe dei due diversi tipi, aventi il cilindro aspiratore eguale; ed i dati risultanti potrebbero servire, con sufficiente approssimazione, di base nei nostri confronti. Cionnullameno, per maggiore esattezza, si è voluto determinare il risparmio di vapore che, per la ragione di cui si tratta, effettivamente deve ottenersi nelle pompe a doppia compressione esperimentate rispetto alla pompa n. 1, a semplice compressione, presa come base, tenendo conto dei differenti volumi dei due cilindri motori, e dei due cilindri aspiratori. Tale calcolo, per semplicità, si è fatto soltanto per le pompe n. 3 e n. 4 nel seguente modo. Si sono calcolate le pressioni effettive $\pi_2 - p_1$ e $\pi_1 - p_1$ occorrenti nel cilindro del vapore per le singole compressioni assolute finali P eguali a kg. 6,033, 7,033 e 8,033 (corrispondenti alle pressioni finali effettive di kg. 5, 6 e 7) nelle pompe n. 3, n. 4 e n. 1. Dato il peso specifico del vapore corrispondente a tali pressioni si sono calcolati, in base ai rispettivi volumi dei due cilindri del vapore, i consumi in kg. per ogni cilindrata per ciascuna delle due pompe. Tenuto conto del volume del cilindro aspiratore, si è determinata l'aria pompata da ciascuna pompa in ogni cilindrata; si è determinato il consumo di vapore per ogni litro di aria pompata e si è calcolato il risparmio. In base ai risultati si è tracciato il diagramma della fig. 22 riferito alle pressioni finali effettive, dal quale si rileva che per le contropressioni effettive di 5, 6 e 7 kg., il risparmio nelle pompe n. 3 e n. 4 rispetto alla pompa n. 1 è in media del 35 % circa. È da notarsi che tale risparmio è tutto dovuto alla speciale ragione di cui ci occupiamo, poichè nel computo non sono entrati per niente gli altri vantaggi dovuti al miglior rendimento volumetrico delle pompe ed alla linea di compressione, essendo stato calcolato nell'ipotesi che le pompe dei due tipi diano ad ogni cilindrata un'eguale portata e che la curva della compressione sia la stessa in ambo i casi.

Dalle considerazioni svolte si desume che quasi la totalità del risparmio trovato nelle esperienze è dovuta, o direttamente, od indirettamente, allo speciale tipo delle pompe a doppia compressione, poichè si raggiunge facilmente il 50 %, in media riscontrato, sommando i singoli vantaggi che si sono attribuiti al miglior rendimento volu-

metrico della pompa, al miglior rendimento del motore in dipendenza della doppia compressione, ed alla linea di compressione più prossima all'isotermica, calcolando quest'ultimo vantaggio del 5 % circa, come appunto si può ritenere.

Per maggiore esattezza si sarebbe dovuto tener conto anche della lavorazione e delle condizioni di costruzione degli apparecchi motore e distributore che potevano influire sulle perdite di vapore per le condensazioni e per le fughe negli apparecchi stessi. Per semplicità e sollecitudine non si sono fatte speciali determinazioni, nè quelle eseguite possono comunque essere utilizzate per rendere un'idea di tali speciali condizioni. Però dall'esame accurato eseguito sulle singole parti degli apparecchi distributori e motori è risultato che le condizioni delle diverse pompe erano, sotto questo aspetto, presso a poco eguali; circostanza che del resto è confermata dalle considerazioni prima svolte. Anche a tale riguardo però devesi notare che, siccome le perdite di vapore dagli apparecchi distributore e motore sono in relazione al tempo di funzionamento della pompa ed ai colpi di stantuffo, e poichè nella pompa a doppia compressione si ha un migliore rendimento volumetrico ed una portata nell'unità di tempo alquanto maggiore, e quindi, a parità di aria pompata, minor durata di funzionamento e minor numero di colpi di stantuffo, lo speciale tipo di pompa influisce favorevolmente anche in questo, e contribuisce al miglior rendimento, dando luogo a minori perdite.

Dal complesso però si rileva che la massima parte del miglior rendimento ottenuto, e cioè il 35 % circa, dipende esclusivamente dallo speciale tipo di motore usato nelle pompe per freni ad aria compressa. Modificando opportunamente tale motore, in modo da ottenere un miglior rendimento e da rendere il consumo di vapore indipendente dalla resistenza massima incontrata nella loro corsa dagli stantuffi compressori e proporzionale soltanto alla resistenza media ed al lavoro effettivamente eseguito per la compressione dell'aria, il vantaggio delle pompe a doppia compressione rispetto a quelle a semplice compressione si ridurrebbe al 15 % circa.

Conclusioni.

Dagli esperimenti eseguiti e dalle considerazioni svolte circa i risultati ottenuti, deve dedursi pertanto che le pompe a doppia compressione, a parità di condizioni, senza presentare alcuna inferiorità, hanno i seguenti vantaggi rispetto alle pompe a semplice compressione:

a) richiedono per il funzionamento alle ordinarie contropressioni, quando il rapporto fra i volumi dei cilindri dell'aria sia opportunamente scelto, una minor pressione di vapore nella camera di distribuzione;

b) hanno una portata alquanto maggiore nell'unità di tempo, a parità di velocità, ed anche a parità di pressione del vapore della camera d'introduzione;

c) marciano ad una velocità alquanto minore, a parità di portata;

d) presentano un rendimento complessivo superiore di circa il 50 %.

Fra i due diversi sistemi di pompe a doppia compressione d'aria, sistemi Fives-Lille e sistema Freinville, nei risultati ottenuti non si sono avute sensibili differenze. È solo da tenersi presente che il sistema Freinville, mentre ha lo svantaggio, rispetto al sistema Fives-Lille, di un maggior peso a parità delle altre condizioni, presenta

invece il vantaggio di una minore probabilità di perdite d'aria dai due cilindri ad alta e bassa pressione, che si possono verificare nel sistema Fives-Lille quando non si abbia la dovuta cura, a traverso il premistoppa dell'asta degli stantuffi compressori nel coperchio inferiore del cilindro a bassa ed in quello superiore del cilindro ad alta pressione.

Prescindendo quindi da quei vantaggi che si potrebbero ottenere con le pompe a semplice compressione d'aria quando si introducesse la doppia espansione di vapore o si ricorresse ad altre sostanziali modificazioni nel tipo del motore, allo stato attuale delle cose, è da consigliarsi l'adozione delle pompe a doppia compressione d'aria piuttosto che quelle sinora usate, almeno per le locomotive di forte potenzialità, destinate al servizio di treni lunghi e pesanti, o su linee a forti pendenze.

Ciò però subordinatamente a tutte le considerazioni comparative che possono farsi sulle dimensioni delle pompe, sul numero dei pezzi di ricambio, delle valvole, sulla semplicità di costruzione, sui prezzi di acquisto, di manutenzione, sul peso, ecc., tutti elementi di giudizio che possono avere un valore pratico paragonabile a quello degli elementi considerati nella presente relazione, e la cui importanza in parte può essere determinata dai risultati del servizio corrente, ed in parte deve essere valutata caso per caso.

Sull'illuminazione ad acetilene delle stazioni

E SUI FUSTI METALLICI PER IL TRASPORTO DEL CARBURO DI CALCIO

(Redatto dall'Ing. MARIANI per incarico del Servizio Movimento delle Ferrovie dello Stato).

Nelle stazioni, site in località prive di impianti per fornitura di energia elettrica e di gas comune, e nelle quali occorra di sostituire all'illuminazione ordinaria a petrolio altra più intensa, l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato — dopo aver esperimentato, con esito non pienamente soddisfacente, i sistemi ad aria carburata — ha adottato l'illuminazione a gas acetilene.

Attualmente vi sono 53 stazioni dotate d'impianto fisso autonomo d'illuminazione a gas acetilene. Di tali impianti, 16 sono stati istallati da una Ditta che ne conserva la proprietà e ne esegue la manutenzione, mentre le Ferrovie dello Stato devono provvedere alla fornitura del carburo e alla carica dei generatori; i rimanenti 37 impianti, invece, sono di proprietà delle Ferrovie stesse che ne curano anche l'esercizio.

Ognuno di questi ultimi impianti è costituito (fig. 1): dei generatori *A*, di un serbatoio a campana *B* nel quale è ricavato un lavatore, di un depuratore *C*, di un contatore *D* e di un manometro *E* (collocati entro un casotto in muratura), delle condutture, dei sifoni di scarico, dei rubinetti-sifone, dei rubinetti d'isolamento e degli apparecchi d'illuminazione.

I generatori sono di due tipi: a sommersione di carburo per gli impianti costituiti da non più di 80 fiamme; a caduta di carburo per quelli di maggiore potenzialità.

Il gas prodotto dai generatori contiene molte impurità, alcune delle quali, come l'idrogeno, l'azoto, l'ossigeno e gli ossidi di carbonio, hanno poca influenza sull'intensità luminosa della fiamma; mentre altre, come i composti solforosi, fosforosi, nitrosi e siliciosi, diminuiscono tale intensità, ostruiscono gli apparecchi di utilizzazione del gas e corrodono inoltre i metalli.

L'acqua del lavatore, ricavato nel serbatoio a campana, assorbe le impurità solubili; le altre vengono eliminate dal depuratore nel quale si pone dell'*heratol* che è costituito di acido cromico, acido solforico e farina fossile ed ha un forte potere ossidante, così che un chilogramma di esso può depurare dai 15 ai 20 mc. di gas.

Il contatore serve specialmente per il controllo del carburo consumato e la verifica delle fughe.

Le condutture sotterranee sono poste ad una profondità non minore di cm. 60 e sono di ghisa o di piombo (nel qual caso i tubi vengono collocati entro custodie di legno) e, qualora ragioni di economia lo impongano, in ferro, il quale però, per quanto bene spalmato di minio e catrame, va facilmente soggetto alle ossidazioni. Le tubazioni (che sono calcolate in modo di non avere una caduta di pressione maggiore ai 10 mm. nei punti più lontani dell'impianto) hanno una leggera pendenza tale da impedire il ristagno delle acque di condensazione, che vengono raccolte dai sifoni di

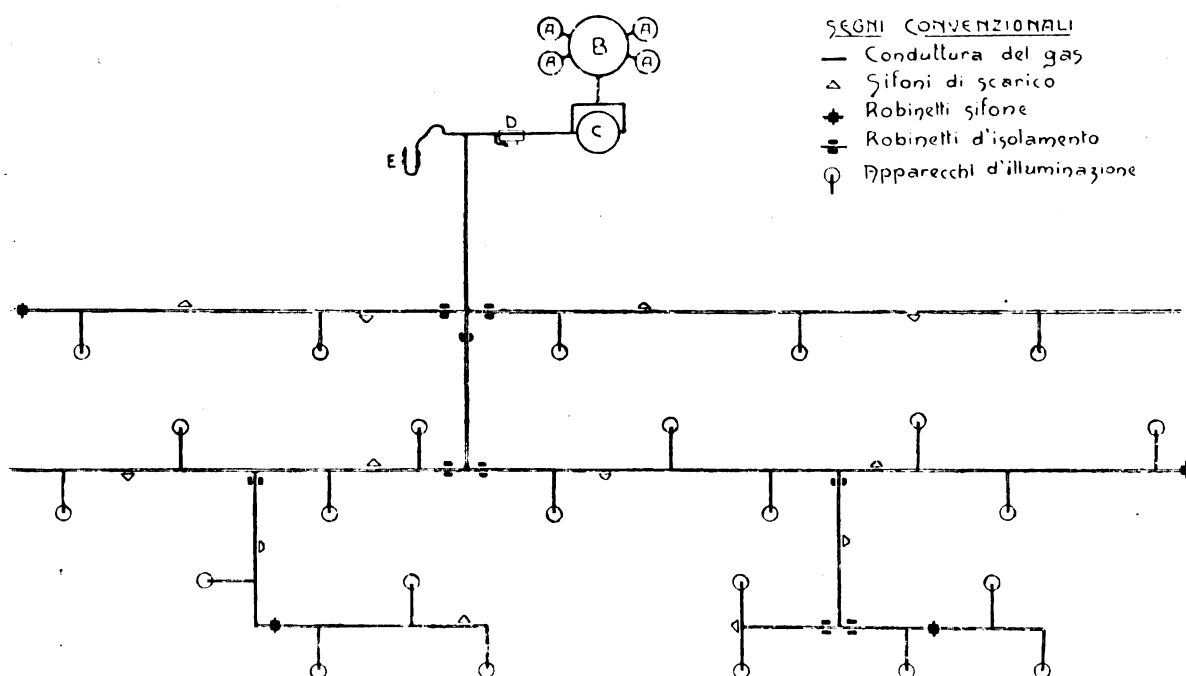



Fig. 1. — Schema d'impianto d'illuminazione ad acetilene per le stazioni.

scarico posti ad ogni contropendenza. Invece di questi ultimi, nelle condutture di ferro, vengono applicati dei rubinetti-sifone.

I rubinetti d'isolamento hanno lo scopo d'isolare le diverse parti delle condutture, per riparazioni, verifiche od altro, senza interrompere il funzionamento generale dell'impianto.

Gli apparecchi d'illuminazione sono tutti a fiamma libera, essendo risultati quelli ad incandescenza di troppo difficile e costosa manutenzione, così da non venir compensata dal minor consumo di gas che si ha con essi.

Il beccuccio prescelto, in seguito alle prove fatte su diversi tipi, è quello *Luta* da litri 17 $^1/_2$, che alla pressione di 90 mm. d'acqua (pressione alla quale normal-

mente si fanno funzionare gli impianti e che dà il miglior rendimento del beccuccio) produce una fiamma dell'intensità luminosa di circa 20 candele.

Il numero delle fiamme istallate negli impianti fissi autonomi è in cifra tonda di 1800 e il consumo complessivo annuo di carburo è di circa tonn. 300.

Ogni stazione è dotata di fusti metallici per il trasporto del carburo alle stazioni stesse dalla Società Italiana per il Carburo di Calcio di Terni.

I tipi principali di tali fusti che fornisce il commercio sono in lamiera di ferro omogeneo dello spessore di mm. 2 ed hanno esternamente al mantello, applicati a caldo, due cerchi di ferro a doppio **T** ed altri due cerchi di ferro mezzo tondo, pure applicati a caldo. I fondi sono leggermente curvati verso l'interno e sono saldati autogenamente al mantello, in modo da lasciare un bordo di rinforzo di circa mm. 10.

La riempitura e vuotatura del recipiente si effettua da un foro ricavato sopra uno dei fondi. La chiusura di tale foro, che dev'essere a tenuta ermetica, viene fatta con una guarnizione di gomma e con un piatto che viene fermato con quattro bulloni. Questi ultimi in alcuni tipi sono fissati al fondo con apposito dado, in altri hanno la testa saldata autogenamente ad un anello di ferro a sua volta unito con diversi punti, pure di saldatura autogena, all'interno del fondo.

Viene anche adottata una chiusura brevettata, la quale è principalmente costituita da tre linguette metalliche che, rotando opportunamente una maniglia posta sul piatto, vanno a prendere internamente il fondo. Ad ovviare agli inconvenienti che presentano i primi due tipi (che hanno, fra altro, i diversi pezzi separati e che si possono facilmente asportare e perdere) e il terzo molto leggero, che non funziona qualora l'interno del fondo non sia più che pulito e la di cui tenuta ermetica difficilmente si mantiene inalterata con l'uso, le Ferrovie dello Stato — per la dotazione, di cui sopra, alle stazioni, e per il trasporto del carburo di calcio occorrente agli impianti provvisori con lumi portatili ad acetilene e agli impianti di saldatura ossiacetilenica — hanno studiato un nuovo tipo di fusto (fig. 2).

In tale fusto, che può contenere kg. 100 di carburo, invece dei cerchi di ferro a doppio **T** sono applicati a caldo dei cerchi ad **U** uniti al mantello con chiodatura e i cerchi di ferro mezzo tondo vengono fissati al mantello stesso con saldatura autogena. L'orlo del foro, per la riempitura e vuotatura, ricavato nel fondo, è opportunamente sagomato ed il bordo di rinforzo, dalla parte di tale fondo, ha un'altezza di mm. 50 per proteggere le diverse parti della chiusura ermetica.

Questa è costituita: da un piatto (unito all'orlo del fusto mediante una catenella) nel quale è incassata una guarnitura di gomma e che porta nel centro apposita sede per ricevere l'estremità di una vite di pressione; da una sbarra trasversale girevole intorno ad un perno; da un gancio che serve a trattenere l'estremità libera di tale sbarra; da una vite di pressione portata dalla sbarra stessa (la quale è fornita nel punto di mezzo di apposito foro filettato) e munita, all'estremità, di una spina d'arresto.

Per evitare che, durante il trasporto dei fusti pieni di carburo, questi possano venire aperti, si fa passare uno spago attraverso i fori di cui è fornita la testa della

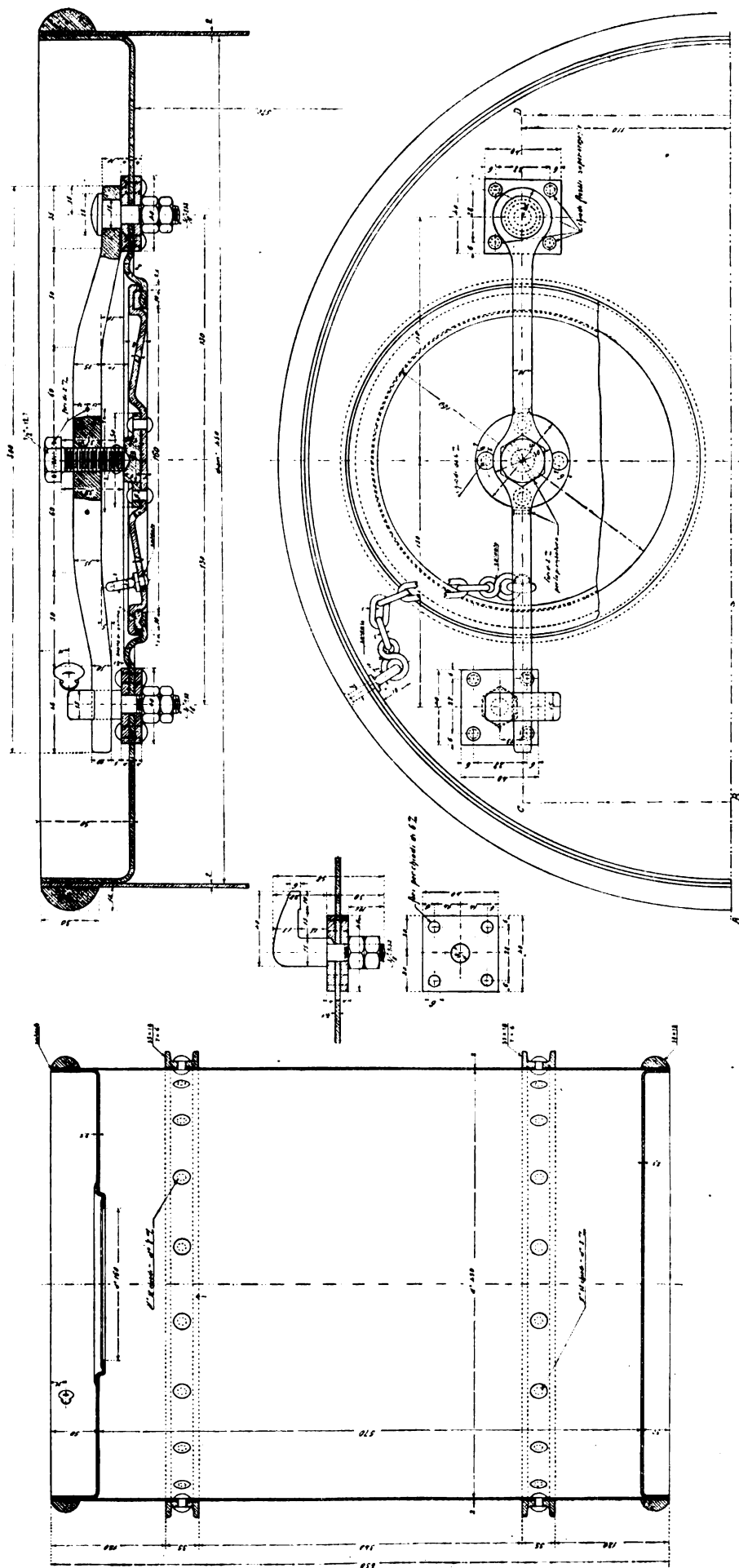



Fig. 2. — Fusto metallico per il trasporto del carburo di calcio, tipo F. S.

vite di pressione e la sbarra trasversale e si applica un piombo alle estremità dello spago.

Nessuna parte della chiusura, effettivamente molto solida, tanto che ha risposto allo scopo anche sottoponendo i fusti a pressioni tali da deformare i fondi, è asportabile.

Di tali fusti (il di cui costo è risultato inferiore agli altri del commercio) sono già in opera, presso le Ferrovie dello Stato, 900, nè il loro impiego rimane limitato alle Ferrovie stesse, poichè già furono chieste le autorizzazioni per fornirne ad altre Amministrazioni.

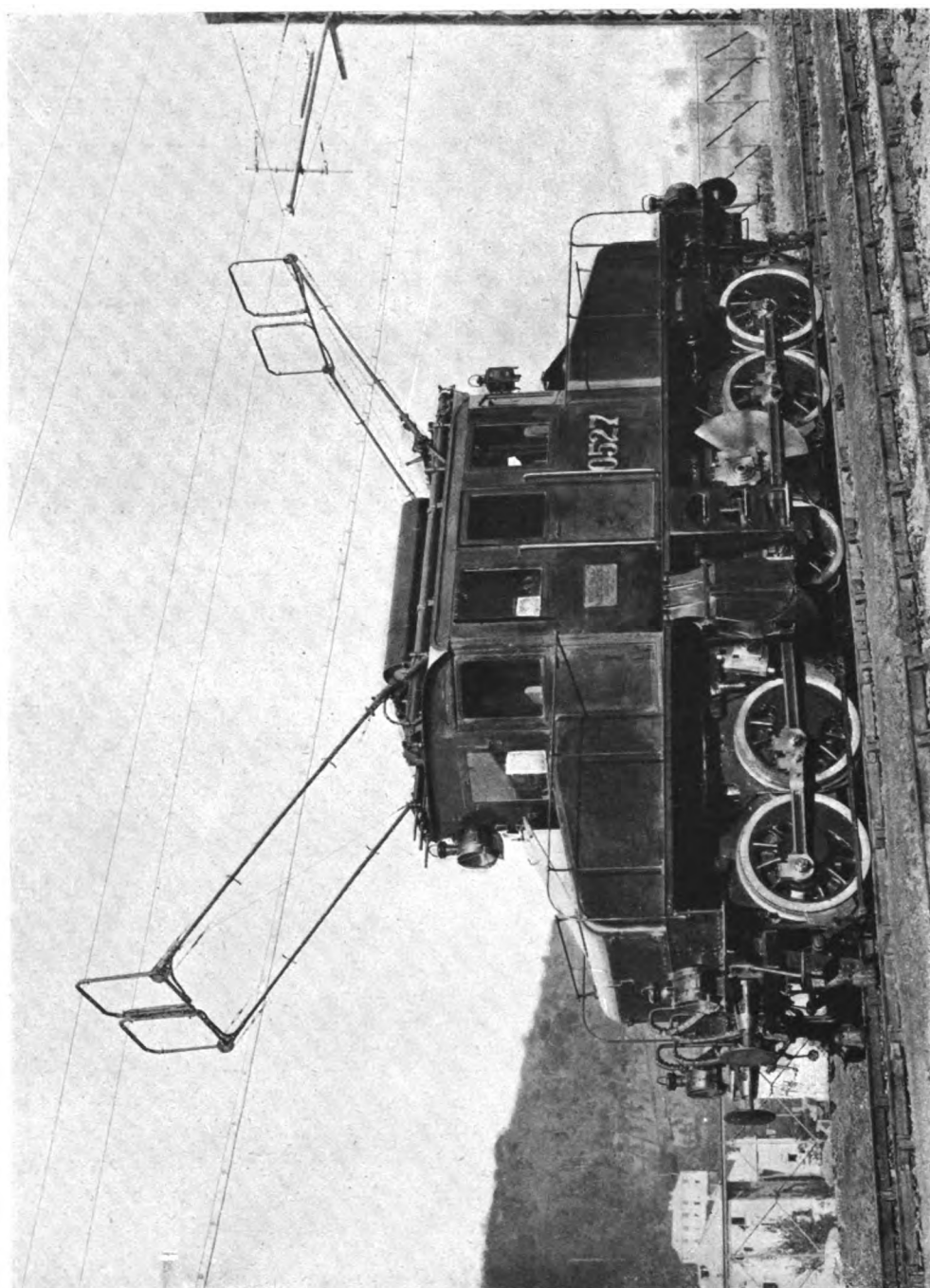



Fig. 1. — Insieme del locomotore.

IL LOCOMOTORE ELETTRICO GRUPPO 0.50

dell'Amministrazione delle ferrovie italiane dello Stato [1]

(Redatto dall'ing. F. SANTORO del Servizio Trazione delle FF. SS.)

(V. Tavole XVI a XX fuori testo).

Il locomotore elettrico gruppo 050, rappresentato nel suo insieme nella Tav. XVI, e di cui l'Amministrazione delle Ferrovie Italiane dello Stato ha di già quaranta unità in servizio e quarantacinque in costruzione, fu specialmente studiato per essere adibito all'esercizio a trazione elettrica della vecchia linea dei Giovi (tronco Pontedecimo-Busalla), dove pel traino dei treni pesanti, data la notevole pendenza della linea (35 ‰), i treni stessi vengono ordinariamente effettuati in doppia trazione con un locomotore in testa e l'altro in coda, od in tripla trazione con due locomotori di spinta.

Parte meccanica del locomotore.

Per rispetto alla disposizione degli assi, il locomotore 050 appartiene al tipo 0-5-0 o 0-10-0 (Tencoupler), o tipo *E*; esso cioè è un locomotore a cinque assi accoppiati ad aderenza totale, e quindi il suo peso complessivo, che è di 60 tonnellate, costituisce tutto peso aderente della macchina.

Come rilevasi dall'annesso schema d'insieme (fig. 2) le principali dimensioni e dati relativi al detto locomotore sono:

Lunghezza complessiva fra i respingenti	mm.	9520
» fra le traverse di testa	»	8320
» della cabina	»	4750
Passo rigido, ossia distanza fra gli assi estremi	»	6120
Interasse fra l'asse mediano e ciascuno dei due adiacenti	»	1920
» di ciascuna coppia degli assi estremi	»	1140
Altezza del tetto del locomotore sul piano del ferro	»	3730
Diametro delle ruote al contatto	»	1070
Peso totale del locomotore	tonn.	60
» corrispondente a ciascun asse	»	12

[1] La parte meccanica del locomotore venne progettata dall'Ufficio-Studi dell'Amministrazione delle Ferrovie Italiane dello Stato.

La parte elettrica venne progettata dalla Società Italiana Westinghouse, che fornì pure i primi quaranta locomotori e fu incaricata della fornitura degli altri quarantacinque.

Il *trolley* adottato per tutti i suddetti locomotori venne fornito dalla Società Italiana Tecnomasio Brown Boveri.

Per la facile inscrizione anche nelle curve di piccolo raggio, le ruote dell'asse mediano del locomotore hanno i cerchioni senza bordino e gli assi estremi, in grazia di un corrispondente giuoco tra i fusi ed i rispettivi cuscinetti, sono capaci di uno spostamento di mm. 20 in senso trasversale.

Le diverse sale hanno, pel loro accoppiamento, le ruote munite di bottone di manovella a contrappeso, ed i bracci delle singole manovelle sono disposti a 90° fra loro.

Sulle dette sale poggia il telaio della macchina con l'impiego di ordinarie boccole e piastre di guardia fisse al telaio; l'appoggio è fatto coll'intermediario di ordinarie molle di sospensione a

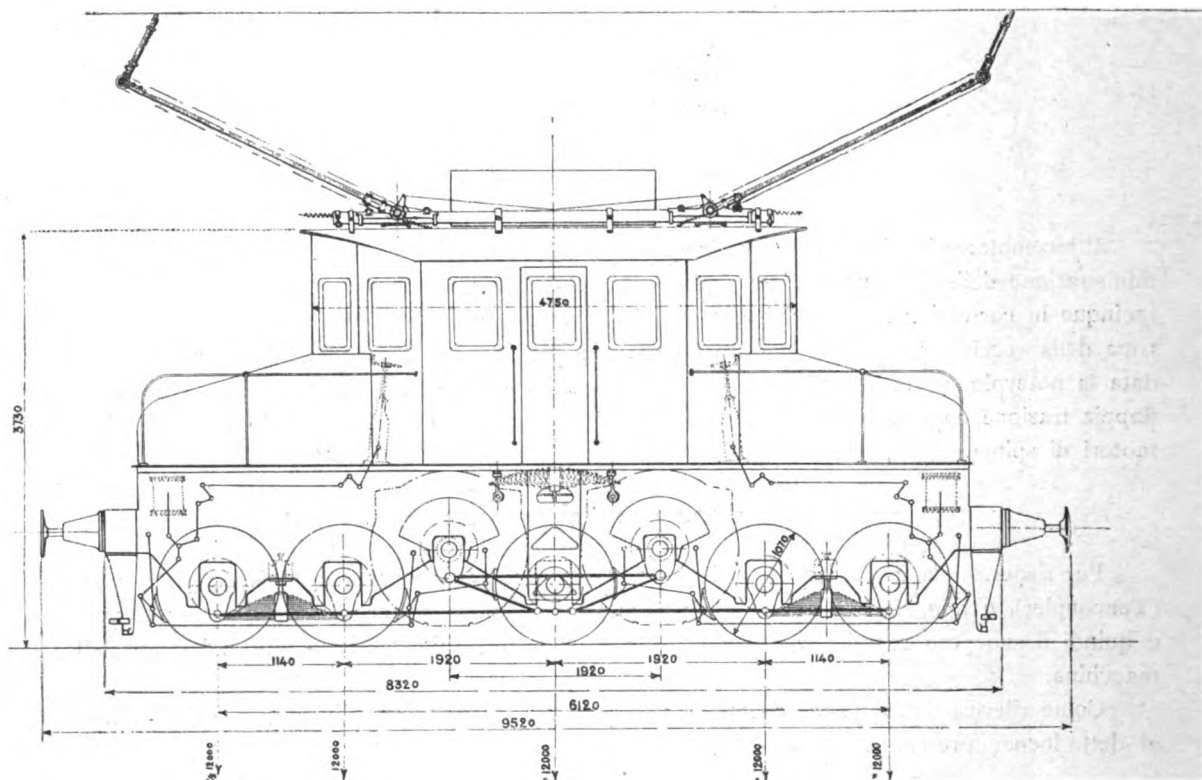



Fig. 1. — Schema d'insieme.

balestra, e precisamente di due molle per la sala mediana e di due per ciascuna coppia di sale estreme.

Le boccole sono provviste di spessori articolati; le molle di sospensione della sala mediana sono fisse al telaio per le loro estremità e puntano sulla boccola con la loro parte centrale; invece per ciascuna coppia di sale estreme, le molle sono fisse al telaio della macchina nella loro parte centrale, e puntano con ciascuna estremità sotto le boccole corrispondenti di ciascuna coppia di sale estreme.

Il telaio, del tipo ordinariamente adottato anche per locomotive a vapore, è costituito da due cosciali in lamiera di ferro omogeneo, opportunamente sagomati per poter ricevere tanto le piastre di guardia per le boccole delle diverse sale montate, quanto i sopporti per la fissazione dei due elettro-motori di trazione, di cui la macchina è provvista.

Il collegamento dei due cosciali fra loro è fatto dalle due traverse di testa, alle quali sono applicati gli ordinari apparecchi di trazione e repulsione, e da cinque traverse intermedie.

Al telaio sono fissati, alle due estremità ed in posizione diametrale l'uno all'altro, due cilindri per freno Westinghouse; nonchè tutti gli organi di sospensione della timoneria del freno, il reostato a liquido per l'avviamento dei motori di trazione, ed infine gli stessi due motori di trazione; i quali sono ubicati fra l'asse mediano e ciascuno degli assi adiacenti,

Per la fissazione di questi elettro-motori, rappresentato nel suo insieme dalla fig. 2, sono applicati sul cosciale del telaio appositi sopporti *a* (fig. 3) in getto di acciaio con le parti inferiori *b* foggiate a boccole, entro cui vengono a serrarsi i cuscinetti *c* dell'albero del rotore. Detti sopporti sono provvisti lateralmente di ali orizzontali *d*, che servono d'appoggio ad apposite

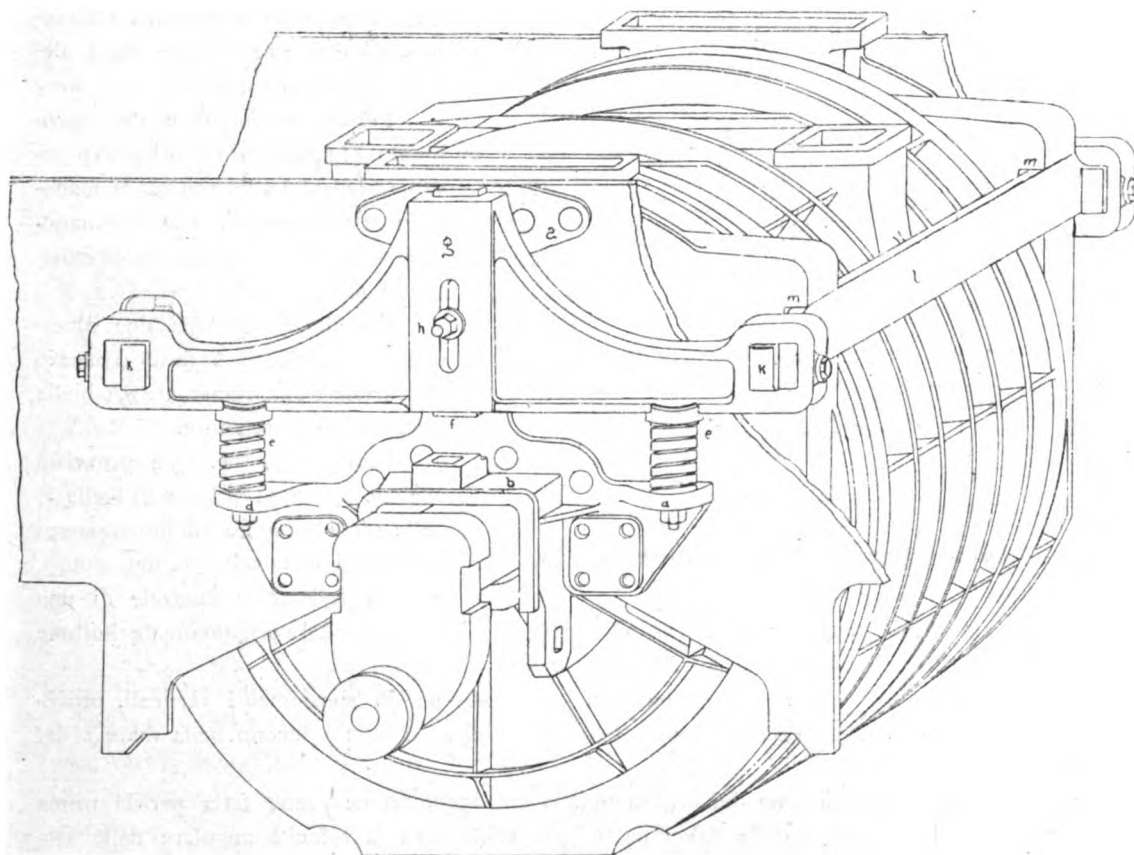



Fig. 2. — Insieme elettromotore.

molle ad elica cilindrica *e*, ed, in corrispondenza della mezzaria della boccola, di due sporgenze a sezione rettangolare *f*, le quali servono di guida, nelle loro oscillazioni verticali, ad uno speciale bilanciere *g* (fig. 4) pure in getto d'acciaio, che con la sua snperficie inferiore viene a poggiare sulle dette molle ad elica. Tale bilanciere presenta alla sua parte centrale una corrispondente incassatura rettangolare munita di feritoia verticale, attraverso la quale passa il bullone d'arresto *h*, fissato al relativo sopporto; ed a ciascuna delle sue estremità apposite finestre rettangolari *k*, entro le quali vengono a fissarsi le estremità di due grosse sbarre metalliche *l*, che attraversando il telaio del locomotore entro altre finestre praticate nei lungheroni, servono d'appoggio agli statori degli elettromotori.

Così resta costituito un telaio rigido, che poggia in modo elastico sul telaio principale della macchina, ed è guidato nelle sue oscillazioni verticali dai due bilancieri laterali; detto telaio potremo chiamare telaio di sospensione dello statore, perchè sulle sbarre traversali del telaio

stesso viene a poggiare lo statore di ciascun elettromotore mediante apposite incassature rettangolari laterali *m*, di cui la carcassa di ciascun motore è provvisto.

Con tale sistema di sospensione non solo s'impedisce, nel funzionamento dell'elettromotore, la rotazione dello statore; ma si raggiunge anche lo scopo che il peso dello statore non gravi sull'albero del rotore, e quindi i cuscinetti fra rotore e statore funzionano sotto limitatissima pressione, non andando così soggetti a sensibile consumo, e garantendo la buona conservazione della centratura del rotore rispetto allo statore, ossia del traferro del motore.

Fig. 3. — Sopporto di fissazione dal motore.

Per la trasmissione del movimento gli alberi dei motori sono provvisti a ciascuna estremità di manovella a contrappeso, e le due manovelle dello stesso albero sono calettate a 90° fra loro.

Il collegamento dei due alberi della stessa parte è fatto a mezzo di speciale biella triangolare *n*, o biella motrice del locomotore.

Detta biella (fig. 5) è provvista alle sue estremità di teste di biella *o*. nelle quali vengono ad imperniarsi i bottoni di manovella dei due motori, e nella sua parte centrale di una larga feritoia verticale *p*, nella quale viene ad impegnarsi il cuscinetto del corrispondente bottone di manovella della sala mediana della macchina, o sala motrice.

In tal modo sono possibili al cuscinetto di detto bottone gli spostamenti verticali. provocati dalle oscillazioni, che, in grazia della sospensione elastica, si producono nella marcia del locomotore.

Tale sistema di trasmissione del movimento, la cui applicazione venne fatta per la prima volta in Italia sui locomotori della Valtellina, ha per effetto che la velocità angolare della sala motrice, è la stessa della velocità angolare degli elettro-motori di trazione; quindi sotto questo punto di vista il sistema di accoppiamento è equivalente all'altro, in cui i motori sono direttamente calettati sugli assi della macchina.

Fig. 4. — Bilanciere di sospensione.

Tenuto conto che detti motori, come vedremo in seguito. sono motori a campo rotante ad otto poli, funzionanti con corrente trifase all'alta tensione di linea di 3000 Volta tra fase e fase e con la frequenza di quindici periodi al 1", la loro velocità angolare di sincronismo è data da:

$$N = \frac{120 \times 15}{8} = 225 \text{ giri al } 1'.$$

In conseguenza, tenuto conto che il diametro delle ruote degli assi della macchina è di mm. 1070, la velocità in km. all'ora, corrispondente alla detta velocità angolare di sincronismo dei motori, è data da:

$$V = 0{,}00336 \times 225 \times 60 = \text{km. } 45{,}36 \text{ all'ora.}$$

Si ha cioè una velocità dell'1 % circa maggiore di 45 km.

Effettivamente, causa lo scorrimento dei motori, che è variabile col carico, e può raggiungere il 2 % circa, la velocità angolare effettiva dei motori è leggermente inferiore ai 225 giri; conseguentemente anche la velocità del locomotore è corrispondentemente minore di quella sopra calcolata.

Come vedremo in seguito, i due motori possono accoppiarsi fra loro in cascata, realizzando una velocità angolare metà di quella sopra indicata, e quindi anche il locomotore può marciare alla velocità di km. 22,5 all'ora.

Il telaio del locomotore è sormontato dalla cabina di manovra, che è costituita da una parte centrale, provvista di porta e scaletta di accesso da ciascun lato della macchina, e di due avan-

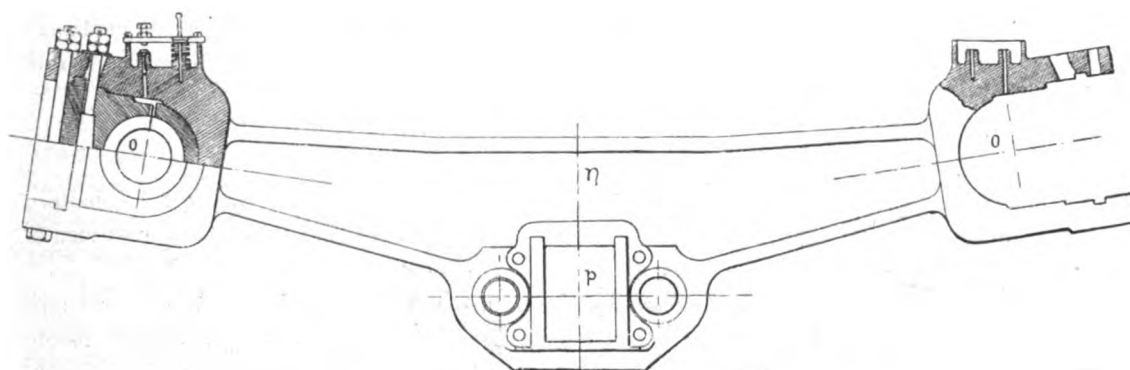



Fig. 5. — **Biella motrice.**

corpi di altezza inferiore destinati a contenere i diversi apparecchi accessori del locomotore; e cioè i due trasformatori di tensione, per produrre la corrente a bassa tensione necessaria ai diversi servizi accessori; i due elettro-compressori per la produzione dell'aria compressa occorrente alla manovra dei diversi apparecchi, ed un elettro-ventilatore per il raffreddamento ad aria sia dei motori di trazione, che del reostato a liquido.

Le testate della parte centrale della cabina sono costituite da due pareti inclinate allo scopo di ridurre la resistenza dell'aria nella marcia del locomotore, e per la stessa ragione sono disposte inclinate le pareti superiori degli avancorpi.

Alle due estremità della cabina, ed a destra nel senso della direzione della marcia, si hanno i posti di manovra per la condotta del locomotore. In ciascuno di detti posti è collocato un *controller* di manovra, che, come vedremo, serve per l'azionamento del locomotore; in prossimità di detto *controller* si hanno i rubinetti del comando dei freni ad aria compressa Westinghouse e moderabile Henry, i rubinetti del lanciasabbia ad aria compressa sistema Leach e del fischio di segnalamento anche funzionante ad aria compressa, i manubri per la manovra degli elettro-compressori e dell'elettro-ventilatore e quello di sollevamento del *trolley*; si hanno inoltre tutti gli apparecchi di misura della corrente di funzionamento, ed i manometri indicatori della pressione dell'aria compressa.

Nel centro della cabina, e trasversalmente ad essa, è collocata la scrivania per le scritturazioni occorrenti al personale di scorta al treno, nonchè un qnadro con gli apparecchi di manovra per la corrente a bassa tensione per i servizi accessori del locomotore.

Finalmente nell'interno della cabina si hanno i diversi apparecchi ad alta tensione della corrente primaria di trazione e di quelli della corrente a bassa tensione, il cui insieme costituisce l'apparecchiatura elettrica del locomotore.

Esternamente alla cabina, e per ciascuna testata, si hanno sei portafanali per i prescritti fanali di segnalamento di testa e di coda dei treni.

Come sopra accennato, il locomotore è munito dei freni ad aria compressa Westinghouse e moderabile Henry, è pure provvisto del freno a mano con comando a vite, e tutti e tre i suddetti freni agiscono sulla stessa timoneria di comando dei ceppi.

Tale timoneria è costituita da due parti distinte, ed ognuna di esse comanda un ceppo per ruota di ciascuna coppia di sale estreme, ed un ceppo per ruota per la sala mediana, per cui quest'ultima è provvista di ceppi da entrambi i lati.

Ciascuna timoneria è comandata, nel funzionamento dei freni Westinghouse ed Henry, da un distinto cilindro a freno da 12 π fissato al lungarone a ciascuna estremità del telaio del locomotore, e, nel funzionamento del freno a mano, da un distinto meccanismo a vite collocato nella cabina ed a sinistra del banco di manovra. I bracci delle leve di comando dei diversi ceppi sono proporzionati in modo da produrre la stessa pressione sui cerchioni delle ruote di ciascuna coppia di sale estreme ed una pressione metà per ciascun ceppo delle ruote della sala mediana; il freno cioè è perfettamente equilibrato per quest'ultima sala e per ciascuna coppia di sale estreme.

* * *

Sul cielo della cabina è fissato, mediante apposito telaio tubolare, il *trolley* del locomotore che può, a volontà del macchinista, sollevarsi e mettersi in contatto coi fili di linea, costituendo così l'anello di congiunzione fra la linea di servizio ed il locomotore.

Detto *trolley*, rappresentato nel suo insieme nella tavola XVII, è del tipo a contatto strisciante; esso è costituito da due parti perfettamente uguali fra loro, disposte simmetricamente rispetto al piano trasversale mediano del locomotore, e ciascuna di queste parti assicura il contatto con entrambe le fasi aeree; si hanno così per ciascuna fase due distinti apparecchi di presa-corrente allo scopo di non aver mai interruzione nell'alimentazione del locomotore anche al passaggio sugli scambi e sugli isolatori dei tratti-tampone della linea.

Ciascuno dei due apparecchi è girevole intorno ad un albero trasversale collocato sul tetto del locomotore, ed entrambi gli apparecchi sono meccanicamente collegati fra loro mediante due coppie di tiranti in diagonale, in modo che la rotazione dell'uno produce una corrispondente rotazione dell'altro.

Nella detta tavola XVII è segnato in pianta un solo di detti apparecchi, mentre in elevato è disegnato anche l'altro.

L'applicazione sul tetto del locomotore è fatta, come si disse, coll'intermediario di un telaio tubolare, costituito da due grossi tubi longitudinali di acciaio A e B, fissati con apposite staffe all'intelaiatura della cabina e collegati fra loro a ciascuna estremità da una coppia tubi di minore diametro a e b.

Fra ciascuna coppia di questi tubi è collocato, su sopporti fissi ad A e B, l'albero di rotazione $M\ N$ di ciascuno degli apparecchi di presa-corrente.

Questi, come rilevasi dalla figura, sono costituiti da un telaio rettangolare $T\ T$ coi lati laterali in tubi di acciaio, ed il lato superiore porta imperniati i due telai minori $t\ t$, anche rettangolari, collocati a distanza l'uno dall'altro. Le parti laterali di questi telai sono costituite da bastoni di legno impregnati (paraffinati) per renderli isolanti, alla cui parte superiore, mediante speciali pezzi metallici d'angolo, sono imperniati appositi tubetti prismatici in ottone destinati a venire in contatto coi fili di linea e provvedere così alla presa della corrente. A tale scopo ai sopporti d'angolo interni vengono a fissarsi le estremità dei cavi di presa corrente, che, penetrando nei

tubi laterali dei telai principali del *trolley*, vanno a terminare nelle apposite cassette collocate sul tetto del locomotore pel collegamento coi cavi interni.

Per mantenere detti telai minori sollevati ed in contatto coi fili di servizio, ciascun albero di rotazione è provvisto ad ogni estremità di una piccola ruota di ingranaggio, la quale è collegata, mediante tiranti e due tratti di catenella Galle costituenti nel loro insieme una trasmissione senza fine *f f*, con un'eguale ruota dentata montata folle su ciascuna estremità dell'albero *M N*; questa però è trattenuta sempre in una data posizione da una molla a spirale, che, collegata con una sua estremità ad un punto della periferia di detta ruota, è fissata con l'altra alla incastellatura del *trolley* nel punto *F*.

Per effetto di questo collegamento si ha che, con la rotazione del telaio principale *T T*, si produce una corrispondente rotazione dei telai secondari *t t*, e l'angolo di rotazione di questi ultimi è uguale e di segno contrario all'angolo di rotazione del telaio principale.

Difatti, tenuto presente che le due ruote dentate, montate folli sull'albero di rotazione del telaio principale sono trattenute dalle citate molle di ritegno in una posizione fissa, si capisce come, nella rotazione di detto telaio, le catenelle Galle si avvolgono da una parte su dette ruote e si svolgono dall'altra parte, e quindi fanno ruotare le corrispondenti ruote montate sugli alberi di rotazione dei telai secondari, e, siccome queste ruote sono di diametro uguali a quelle dell'albero del telaio principale, così gli spazi percorsi sono uguali, ed anche uguali ma di segno contrario sono gli angoli al centro.

Ne viene da ciò che, se nella posizione iniziale del *trolley* i telai secondari fanno un determinato angolo con una certa direzione, per es., con la orizzontale, che è quella dei fili di linea, lo stesso angolo si mantiene costante per qualunque posizione, che prende il telaio principale del *trolley*, e quindi qualunque sia l'altezza dei fili di linea, su cui i detti telai secondari vengono a poggiare.

Per effettuare il collegamento meccanico innanzi accennato dei due apparecchi di presa, sopra ciascun albero di rotazione sono calettate in posizione simmetrica al detto piano trasversale mediano due leve rettilinee, le cui estremità corrispondenti sono collegate fra loro con tiranti di filo di acciaio.

Per produrre il sollevamento del *trolley* è impiegata l'aria compressa; a tale scopo ciascuna parte del *trolley* è provvista di un cilindro ad aria compressa *C* munito di stantuffo, sul cui gambo è imperniato un bilanciere *I*. Ad una parte ed all'altra di detto bilanciere fanno capo le estremità di quattro molle a spirale *m*, le quali sono all'altra estremità fissate due a due con apposite manovelle calettate sull'albero di rotazione *M N* del telaio principale.

Il funzionamento di ciascuna delle parti costituenti il *trolley* avviene nel seguente modo:

Facendo penetrare per mezzo di apposito *controller* l'aria compressa nei cilindri *C*, si produce uno spostameno dei rispettivi stantuffi, i cui gambi, trascinando i bilancieri *I*, mettono in tensione le molle a spirale *m*. Questa tensione, che va crescendo di mano in mano che aumenta lo spostamento degli stantuffi, si trasmette all'estremità delle manovelle calettate sugli alberi di rotazione dei telai principali del *trolley* e, non appena tale tensione ha raggiunto un valore appena superiore a quello che fa equilibrio al peso del *trolley*, le due parti del *trolley* stesso cominciano a sollevarsi. Col successivo spostamento degli stantuffi nei cilindri *C*, i *trolley* continuano a sollevarsi fino a toccare i fili di linea; è da questo momento che, continuando a spostarsi gli stantuffi sino a fondo-corsa e non potendo il *trolley* più sollevarsi, le molle *m* sono costrette a tendersi maggiormente, e conseguentemente a produrre la necessaria pressione del *trolley* contro fili di linea.

Riepilogando, nella messa a contatto del *trolley* coi fili di linea bisogna considerare tre distinti i periodi di tempo.

Il primo è quello, durante il quale le molle si tendono per fare equilibrio al peso del *trolley*, in questo periodo gli stantuffi dei cilindri si spostano di una certa frazione della loro corsa, fra-

zione che è tanto più piccola quanto più è grande la tensione iniziale, cui sono state assoggettate inizialmente le molle stesse.

Il secondo periodo è quello in cui, essendo le molle *m* già tese, i telai del *trolley* si sollevano fino a quando gli archetti vengono a contatto coi fili di linea; lo spostamento degli stantuffi in questo periodo ha un determinato valore, che dipende dall'altezza dei fili di linea.

Finalmente il terzo periodo è quello in cui le molle *m*, dopo che il *trolley* ha raggiunta la sua altezza massima limitata dall'altezza dei fili di linea, si tendono maggiormente, e producono la voluta pressione contro i fili di linea; in questo periodo gli stantuffi si spostano fino a portarsi a fondo-corsa.

Ora, siccome la detta pressione contro i fili di linea, dipende dall'ultimo spostamento degli stantuffi dei cilindri del *trolley*, così, per aumentare e diminuire tale pressione, occorrerà aumentare e diminuire il detto spostamento, Non potendosi far variare lo spostamento, che si ha nel secondo periodo di tempo, perchè esso, come dicemmo, dipende dall'altezza dei fili di linea, si fa variare lo spostamento nel primo periodo; ciò che si ottiene dando inizialmente maggiore o minore tensione alle molle *m* all'atto della registrazione del *trolley*.

La corsa degli stantuffi, la lunghezza ed inclinazione delle manovelle, cui sono attaccate le estremità delle molle *m*, sono proporzionate in modo da avere, per una data registrazione del *trolley*, pressappoco la stessa pressione contro i fili di linea sia cioè su linee all'aperto, ove si ha la massima altezza sul piano del ferro, sia in galleria, ove la detta altezza si riduce al minimo di metri 4,50.

Allo scopo di ovviare, tanto nel sollevamento del *trolley* contro i fili di linea, quanto nell'abbassamento contro i supporti o staffe di appoggio delle stanghe del telaio principale, nonchè per uniformare meglio la pressione degli archetti contro i fili di linea, ciascuno degli alberi di rotazione *M N* è provvisto di apposito freno a glicerina, denominato anche cateratta od ammorzatore del *trolley*.

I pezzi di contatto per la presa della corrente sono costituiti da tubetti prismatici in ottone a sezione triangolare con spigoli arrotondati, e sono imperniati nei pezzi d'angolo degli archetti, in modo che essi possono rotare intorno al loro asse; così, mentre normalmente il contatto coi fili di linea si fa sopra una faccia di detti tubi prismatici, i tubi stessi, nel caso in cui incontrino un ostacolo sui fili di linea, ruotano portando a contatto la faccia successiva.

Tale disposizione rende possibile un consumo uniforme della superficie di contatto dei tubi prismatici, quando il personale di macchina curi di spostare ad ogni corsa la faccia a contatto.

Giova qui rilevare dal punto di vista elettrico, che in questo tipo di *trolley* si hanno sotto tensione solo i pezzi prismatici di contatto ed i relativi sopporti d'angolo, tutto il resto del *trolley* è senza tensione perche isolato dai bastoni di legno paraffinati, costituenti le parti laterali dei telai degli archetti.

Il *controller* del *trolley*, con cui si fa passare l'aria compressa nei cilindri di sollevamento, è fissato sul cielo della cabina in corrispondenza ad uno dei posti di manovra, ed è manovrabile mediante apposito alberello; dall'altra parte della cabina si ha invece un semplice manubrio che, mediante apposita trasmissione meccanica, serve a manovrare lo stesso *controller*.

Esso si rende solidale coll'alberello di manovra mediante un'apposita chiave di blocco, che serve ad aprire le serrature dei diversi involucri degli apparecchi ad alta tensione che, come vedremo, sono collocati nell'interno della cabina; detta chiave non è possibile estrarla da una qualsiasi delle suddette serrature se non quando gl'inncolucri suddetti sono chiusi; d'altra parte la stessa chiave può essere estratta dal *controller* del *trolley* solo quando il manubrio di manovra si trova nella sua posizione verticale, e cioè a *trolley* abbassato; con tali disposizioni si evita la possibilità di poter aprire uno dei detti involucri, quando gli apparecchi contenutivi si trovano sotto tensione, o che possa restare qualcuno di detti involucri aperti allorchè si fa il sollevamento del *trolley*.

Dovremmo qui parlare, per espletare quanto si riferisce alla parte meccanica del locomotore, dell'apparecchiatura pneumatica del locomotore; ma per maggiore chiarezza nell'esposizione, rimandiamola a dopo aver parlato della parte elettrica.

Parte elettrica del locomotore.

Come vedemmo più innanzi, il locomotore gruppo 050 è provvisto di due elettro-motori di trazione accoppiati meccanicamente fra loro e colla sala motrice della macchina.

Tali motori sono del tipo a campo Ferraris, e funzionano direttamente colla corrente di linea all'alta tensione di 3000 Volta tra fase e fase e colla frequenza di 15 periodi al 1".

Essendo la linea di servizio costituita, come è noto, da due fili aerei per due delle fasi, e dalle rotaie per la terza fase, uno dei tre avvolgimenti costituenti il campo di detti motori è in comunicazione elettrica colla massa metallica del locomotore.

Come in ogni motore a campo rotante, così in questi motori il circuito dello statore è completamente distinto da quello del rotore; in quest'ultimo circuito, viene, all'atto della messa in marcia del motore, inserita una resistenza variabile e man mano decrescente, che serve a fare aumentare, all'avviamento, la coppia motrice del motore.

Questa resistenza, denominata per quanto sopra detto « reostato di avviamento » è costituita nei motori in questione da elementi metallici, cui fanno capo gli avvolgimenti del rotore, immersi in acqua contenente in soluzione una certa quantità di carbonato di soda.

Elettricamente i detti motori possono fra loro accoppiarsi, come fu sopra accennato, in due diversi modi, e cioè in single ed in cascata.

Il primo di detti accoppiamenti si realizza collegando due a due fra loro le estremità degli avvolgimenti corrispondenti degli statori in modo da produrre in entrambi i motori campi rotanti nella stessa direzione. In tale accoppiamento anche le estremità degli avvolgimenti corrispondenti dei rotori restano, nel periodo di avviamento, collegati in parallelo sugli stessi elementi del reostato a liquido.

Il secondo accoppiamento si realizza collegando le estremità degli avvolgimenti del rotore di uno dei due motori colle estremità degli avvolgimenti corrispondenti dello statore dell'altro motore; anche qui in modo che in entrambi i motori si producano campi rotanti nella stessa direzione.

Allo scopo di poter realizzare questo secondo accoppiamento i dne motori non sono, dal punto di vista costruttivo, completamente identici fra loro, essendo il secondo di essi provvisto superiormente del *controller* di velocità; si distinguono perciò l'uno dall'altro i detti motori dando il nome di motore primario a quello il cui statore nei due sistemi di accoppiamento, si trova sempre alimentato dalla corrente di linea a 3000 Volta, e di motore secondario a quello il cui statore, nell'accoppiamento in cascata, viene alimentato dalla corrente indotta nel rotore di detto motore primario.

Si deduce da ciò che, nell'accoppiamento in single, gli avvolgimenti degli statori tanto del motore primario che del motore secondario sono assoggettati alla tensione di linea di 3000 Volta tre frase e fase. In queste condizioni, dato il rapporto di trasformazione fra statore e rotore, la tensione fra gli elementi del reostato a liquido, allorchè i motori sono sotto carico, è di 460 Volta.

Nell'accoppiamento in cascata solo gli avvolgimenti dello statore sono assoggettati alla tensione di 3000 Volta; inveve quelli dello statore del motore secondario sono assoggettati alla tensione di 460 Volta, riducendosi ulteriormente quella agli elementi del reostato.

Da quanto esposto si rileva che, qualunque sia l'accoppiamento elettrico dei due motori, nel funzionamento del locomotore si realizzano sempre due circuiti distinti, e cioè uno della tensione di linea, in cui sono inseriti entrambi od uno solo degli statori, che chiameremo perciò « circuito degli statori », e l'altro a tensione ridotta, nel quale, durante il periodo di avviamento, sono

collegati col reostato a liquido tutti e due od uno solo dei rotori, e che chiameremo perciò « circuito dei rotori ».

Tanto pel comando dei diversi apparecchi ad alta tensione che si trovano inseriti nel primo circuito, quanto per l'inserzione e disinserzione del reostato a liquido nel secondo circuito, si hanno, in corrispondenza dei suddetti due circuiti ad alta tensione, due altri circuiti a bassa tensione, entrambi alimentati dai secondari dei due trasformatori di tensione applicati sul locomotore, ed inseriti coi primari sulla tensione di linea.

Di questi due ultimi circuiti, il primo prende il nome di « circuito di comando » ed il secondo il nome di « circuito di regolazione del reostato ».

Per chiudere ed aprire il primo circuito serve, come vedremo, la manovella piccola del *controller* di manovra.

Per chiudere, aprire e regolare il secondo circuito serve la manovella grande dello stesso *controller*. In proposito è opportuno far subito notare che i suddetti circuiti non vanno ad agire direttamente sui diversi organi di manovra; ma servono a mettere in funzione dei *relais*, i quali alla lor volta dànno adito all'aria compressa in appositi piccoli servo-motori, i quali col loro movimento effettuano la manovra dei diversi apparecchi, e questo costituisce il comando elettro-magnetico, di cui il locomotore 050 è provvisto.

Oltre ai suddetti circuiti principali ed oltre quello primario dei trasformatori di tensione, altri circuiti si hanno sul locomotore; e cioè i seguenti altri tre circuiti a bassa tensione alimentati dai secondari dei trasformatori stessi.

Circuito per l'alimentazione degli elettro compressori e ventilatore;

Circuito degli apparecchi di misura (voltimetri, amperometri e wattometri);

Circuito d'illuminazione, e delle lampade-spia.

L'insieme di tutti questi circuiti e degli apparecchi, che vi sono inseriti, costituiscono ciò che chiamasi « Apparecchiatura elettrica » del locomotore.

Oltre la detta apparecchiatura elettrica si ha, come accennammo, nel locomotore 050 « l'apparecchiatura pneumatica » costituita dall'insieme degli apparecchi e tubazioni ad aria compressa, che è impiegata come forza motrice per la manovra dei diversi apparecchi elettrici inseriti nel circuito ad alta tensione.

Riepilogando e classificando i diversi circuiti sopra indicati in due gruppi distinti secondo che sono ad alta od a bassa tensione, possiamo dire che nel locomotore gruppo 050 si ha un'apparecchiatura elettrica ad alta tensione, ed un'appareechiatura a bassa tensione, e che appartengono alla priama i seguenti circuiti:

1° Circuito degli statori;

2° Circuito dei rotori;

3° Circuito primario dei trasformatori di tensione.

Appartengono alla seconda i seguenti circuiti:

1° Circuito di comando.

2° Circuito di regolazione del reostato;

3° Circuito d'alimentazione dei compressori e ventilatore;

4° Circuito degli apparecchi di misura;

5° Circuito d'illuminazione e delle lampade-spia.

A) Apparecchiatura ad alta tensione.

I. — Circuito degli statori.

Nella tav. XVIII è rappresentata schematicamente tutta l'apparecchiatura ad alta tensione.

Da tale schema si vede che il sistema di alimentazione dei motori è costituito da due fili aerei *a a* formanti le linee di contatto, e costituenti perciò le fasi aeree, e dalle rotaie del binario collegate elettricamente fra loro costituenti la fase di terra.

Dalle sopradette due fasi aeree viene fatta la presa della corrente a mezzo di due organi di contatto per ciascuna fase, i quali sono collegati in parallelo fra loro, e quindi la presa della corrente si può fare da tutti e due o da un solo di detti organi.

Supponendo il locomotore in azione, e seguendo il corso dell'energia elettrica, troviamo che essa, dai conduttori di collegamento dei due suddetti organi di presa, trova adito in due circuiti distinti, il primo dei quali è quello che abbiamo chiamato circuito degli statori, ed il secondo è quello di alimentazione dei primari dei trasformatori di tensione per la produzione della corrente a bassa tensione per i servizi accessori.

Tanto nel primo che nel secondo di questi due circuiti, sono inserite (una per fase aerea), le spirali d'impedenza *e*, e quindi l'interruttore automatico a massima, il cui ufficio è di evitare che i motori di trazione vengano assoggettati a sovracarichi, che ne potrebbero compromettere la buona conservazione; è un interruttore ad olio a doppia interruzione per fase, provvisto di manubrio per la manovra dall'esterno e di *relais* di scatto per l'interruzione automatica.

Dall'interruttore automatico i cavi di adduzione della corrente passano all'interruttore primario, che è più propriamente un commutatore, il cui ufficio è quello di realizzare, a volontà del macchinista, due diverse connessioni in modo da produrre nei motori un campo rotante nell'una e nell'altra direzione, e conseguire quindi il movimento del locomotore nell'uno o nell'altro verso.

Detto apparecchio, rappresentato nel suo insieme nella fig. 6, serve anche ad interrompere il circuito ad alta tensione degli statori, sia allorchè il locomotore resta inattivo, sia allorche si deve effettuare la manovra pel passaggio dall'una all'altra velocità di regime del locomotore.

A detto apparecchio viene a collegarsi la fase di terra, mediante cavo in comunicazione con la massa metallica del locomotore, e nel quale sono inseriti i primari di due trasformatori-serie *i*, il cui ufficio verrà precisato in appresso.

Nella sua forma schematica è costituito detto apparecchio da due dischi paralleli e coassiali, di cui uno è fisso e porta disposti ad esagono, fissati mediante isolatori, sei contatti speciali cilindrici a molla; e l'altro inferiore è mobile nel senso longitudinale al suo asse e porta disposte anche ad esageno, e fissate mediante isolatori, sei candele metalliche collegate elettricamente due a due, le quali, col sollevamento del disco, penetrano entro i corrispondenti contatti cilindrici superiosi.

Oltre il sollevamento, detto disco mobile può subire anche un movimento di rotazione di 60° intorno al proprio asse di modo che, anche in questa nuova posizione, le candele possono egualmente penetrare nei contatti superiori.

Per realizzare i suddetti movimenti l'interruttore primario è provvisto di tre *relais*, di cui due comandano il movimento di rotazione nell'uno o nell'altro verso; il terzo comanda il movimento di sollevamento.

I conduttori delle due fasi aeree e la fase di terra fanno capo a tre dei suddetti contatti superiori; mentre dagli altri tre di tali contatti partono due distinte terne di cavi, una delle quali fa capo ai morsetti dello statore del motore primario *n*, e l'altra a tre morsetti dell'altro apparecchio *p*, inserito pure nel circuito degli statori, denominato *controller* di velocità.

Ufficio di quest'ultimo apparecchio è quello di realizzare, a volontà del macchinista, le connessioni per l'accoppiamento dei motori in single, oppure in cascata, e poter quindi conseguire le due velocità caratteristiche del locomotore.

Detto apparecchio, fissato sul motore secondario è rappresentato nel suo insieme nella fig. 7. e schematicamente in *p*, mentre in *o* è rappresentato lo starore del motore secondario.

Gli avvolgimenti dello statore di detto motore sono costituiti ciascuno da quattro bobine uguali fra loro, le quali, nell'accoppiamento dei motori in single, vengono ad essere collegate fra loro in serie, e disposte a stella, e funzionano quindi come nel motore primario; invece, nell'accoppiamento in cascata, vengono ad essere collegate fra loro in parallelo, ed i tre gruppi così costituiti accoppiati a triangolo.

Ciò è fatto allo scopo che le dette spirali siano tanto nell'uno che nell'altro accoppiamento assoggettate alla stessa tensione, ed attraversate quindi dalla stessa intensità di corrente.

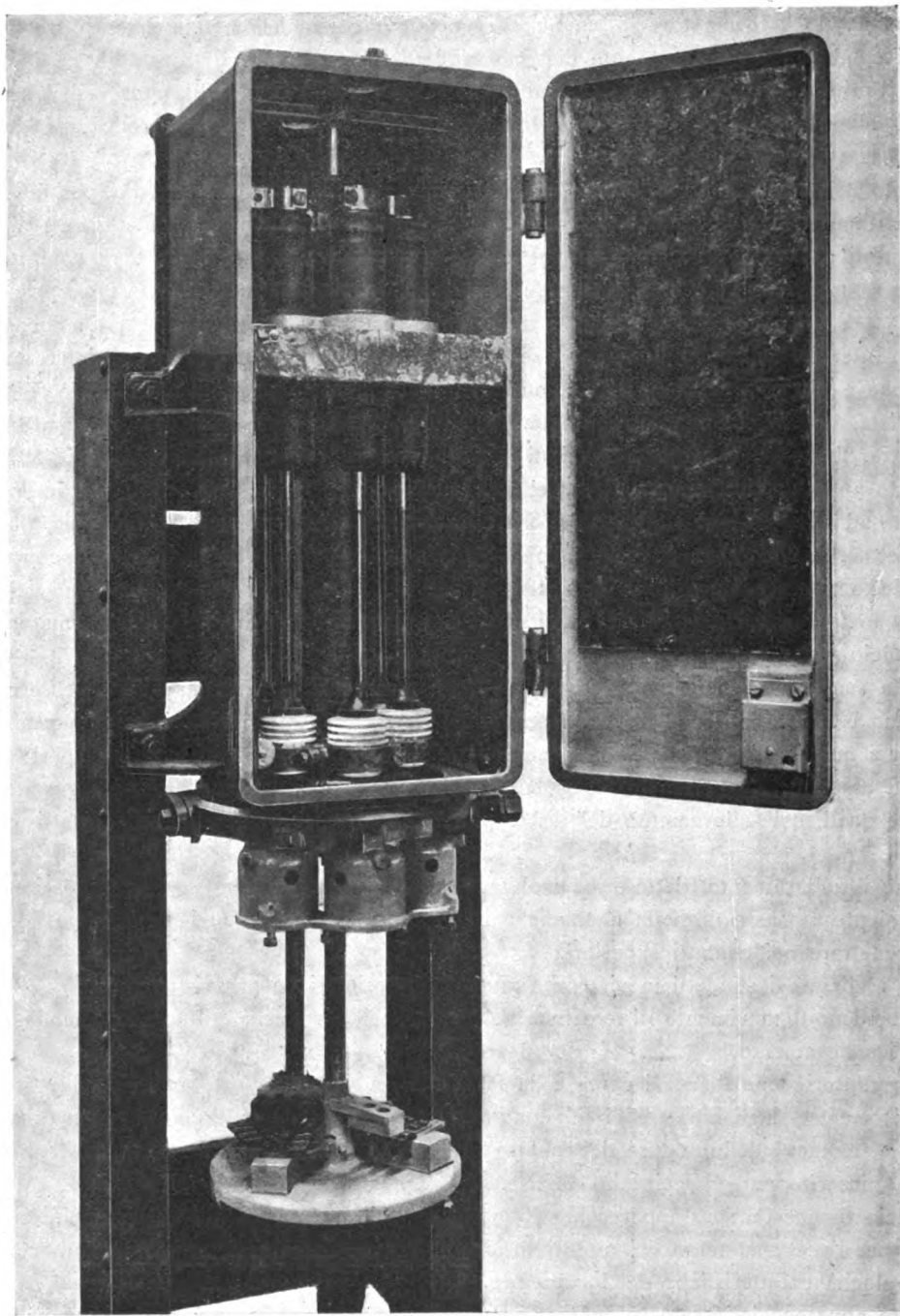



Fig. 6. — Interruttore primario.

Il *controller* di velocità nella sua forma schematica è costituito da un cilindro di commutazione girevole intorno al suo asse, il quale è provvisto sulla sua superficie esterna di due distinte serie di contatti isolati, che, nella rotazione del cilindro, vengono a combaciare sopra una serie di spazzole fisse, alle quali fanno capo i cavi provenienti dall'interruttore primario;

quelli provenienti dal collettore del motore primario e dal reostato a liquido; e finalmente quelli provenienti dalle estremità delle diverse spirali, in cui sono suddivisi gli avvolgimenti dello statore del motore secondario.

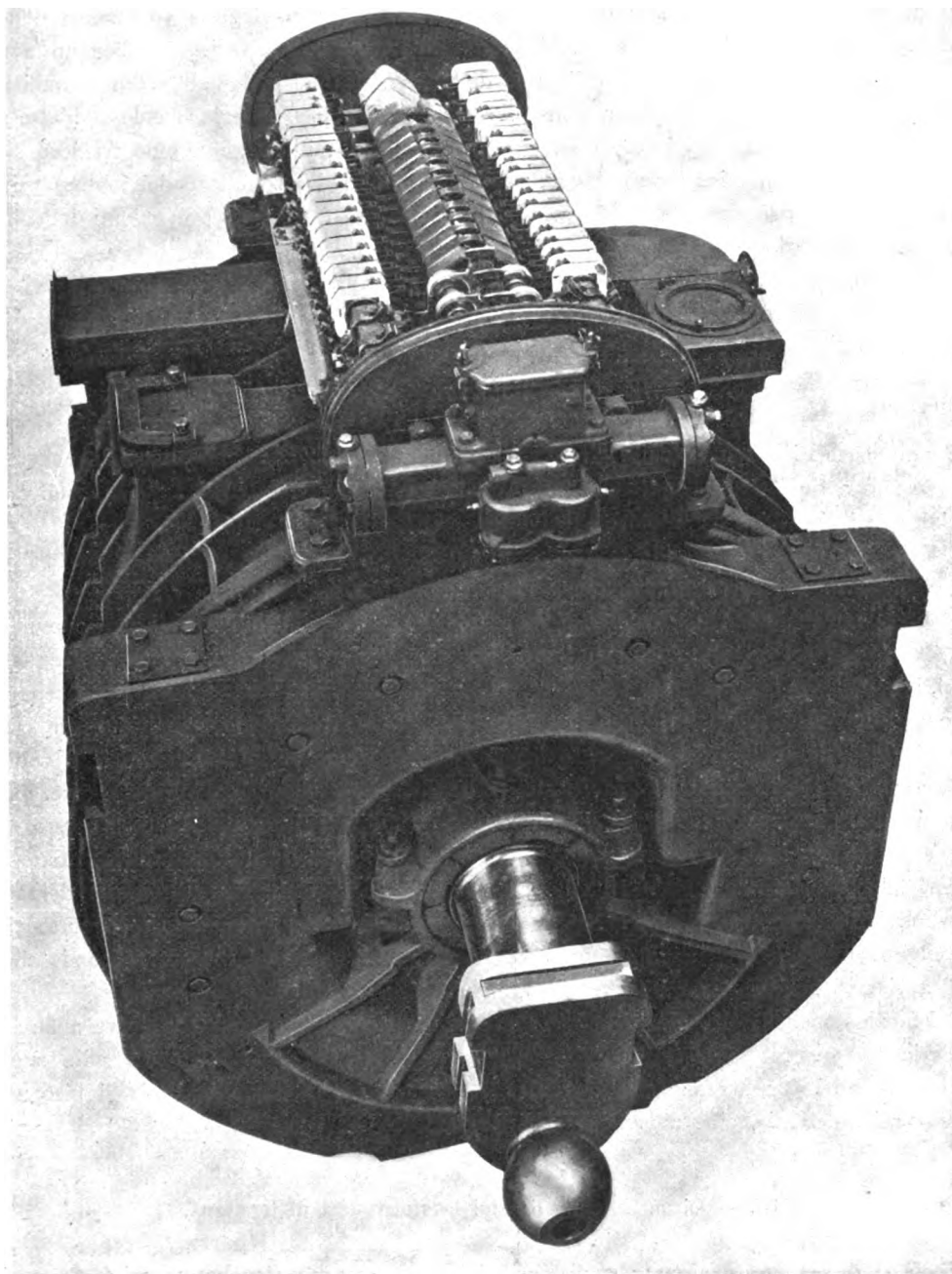



Fig. 7. — Motore secondario con controller di velocità.

Sullo schema queste diverse serie di contatti mobili e spazzole fisse sono indicati, sviluppati in piano con rettangoli, e precisamente la serie delle spazzole fisse sono quell econ l'asse $M\ N$; e le due serie dei contatti del cilindro mobile hanno gli assi $M'\ N$ ed $M''\ N''$.

Il suddetto cilindro di commutazione può assumere nella sua rotazione due distinte posizioni, e cioè, o quella in cui con l'asse $M\ N$ viene a combaciare l'asse $M'\ N'$, o quella, in cui con lo stesso asse $M\ N$ viene a combaciare l'asse $M''\ N''$.

Dall'ispezione dello schema si vede che, nella prima delle suddette due posizioni, anche il motore secondario viene ad essere direttamente alimentato dai conduttori provenienti dall'interruttore primario; e le diverse spirali, in cui è suddiviso ciascuno degli avvolgimenti dello statore del motore secondario, si collegano in serie fra loro, e le tre serie si collegano a stella; mentre i conduttori provenienti dal collettore del motore primario si mettono in comunicazione con quelli facenti capo al reostato a liquido. Nella seconda posizione invece le suddette spirali si dispongono in parallelo fra loro, ed i tre gruppi così costituiti si connettono fra loro a triangolo coi vertici in comunicazione coi conduttori provenienti dal collettore del motore primario, mentre il reostato a liquido resta solo in comunicazione coi conduttori provenienti dal collettore del motore secondario.

Per realizzare i suoi due movimenti nell'uno o nell'altro senso il *controller* di velocità è provvisto di due diverse *relais*, uno per ciascun movimento.

II. — Circuito dei rotori.

Fanno parte di questo circuito gli avvolgimenti dei rotori, che fanno capo ai collettori C, ed il reostato a liquido q collegato da una parte con i tre contatti fissi del *controller* di velocità, e dall'altra col collettore del motore secondario.

Ufficio del reostato a liquido è quello di aumentare la coppia motrice dei motori all'atto dell'avviamento, e regolarne gradatamente l'accrescimento di velocità.

Detto apparecchio nel suo insieme è rappresentato dalla fig. 8, ed è costituito, come rilevasi dallo schema, da sei coppie di elementi metallici, come F e Q (due per ciascuna fase), isolati e sospesi, in recipienti, nei quali si fa penetrare, spinta dall'aria compressa, dell'acqua contenente del carbonato di soda in soluzione; ne deriva che, tale soluzione, venendo a contatto con ciascuna coppia di detti elementi, stabilisce fra essi una comunicazione elettrica attraverso il volume di liquido a contatto, costituendo così la resistenza interposta negli avvolgimenti del rotore. Facendo aumentare il livello liquido, aumenta il volume interposto fra i due elementi della stessa coppia, e la resistenza diminuisce. Tale resistenza diventa minima, allorchè il livello liquido ha raggiunto i bordi superiori della superficie degli elementi, ed allora non è possibile un'ulteriore regolazione del reostato. Ad avviamento ultimato, una sbarra metallica r mette automaticamente fra loro in corto circuito gli avvolgimenti del rotore del solo motore secondario o di entrambi i motori, secondo che trattasi di avviamento a piccola od a grande velocità.

Pel funzionamento del reostato a liquido si hanno tre *relais*, di cui uno serve a fare accedere l'aria compressa alla testa del reostato, per la quale essa passa ad agire sulla superficie liquida, e gli altri due servono al comando degli organi che regolano secondo il bisogno l'entrata ed uscita dell'aria, cioè a regolare il funzionamento del reostato.

III. — Circuito primario dei trasformatori di tensione.

Come si disse, questo circuito si distacca dai conduttori di collegamento dei *trolley* mediante due derivazioni per ciascuna delle fasi aeree, sulle quali sono montate le valvole fusibili d, e le spirali d'impedenza e; dette fasi mettono capo ai morsetti primari I e II dei trasformatori trifasi m, i quali hanno la terza fase III a terra.

In derivazione alle spirali d'impedenza si hanno gli scaricatori che proteggono dalle scariche atmosferiche l'intera apparecchiatura.

Questi trasformatori hanno i loro avvolgimenti primari collegati a stella fra loro, e sono provvisti di due distinti avvolgimenti secondari. Uno di essi è trifase con le spirali collegate a

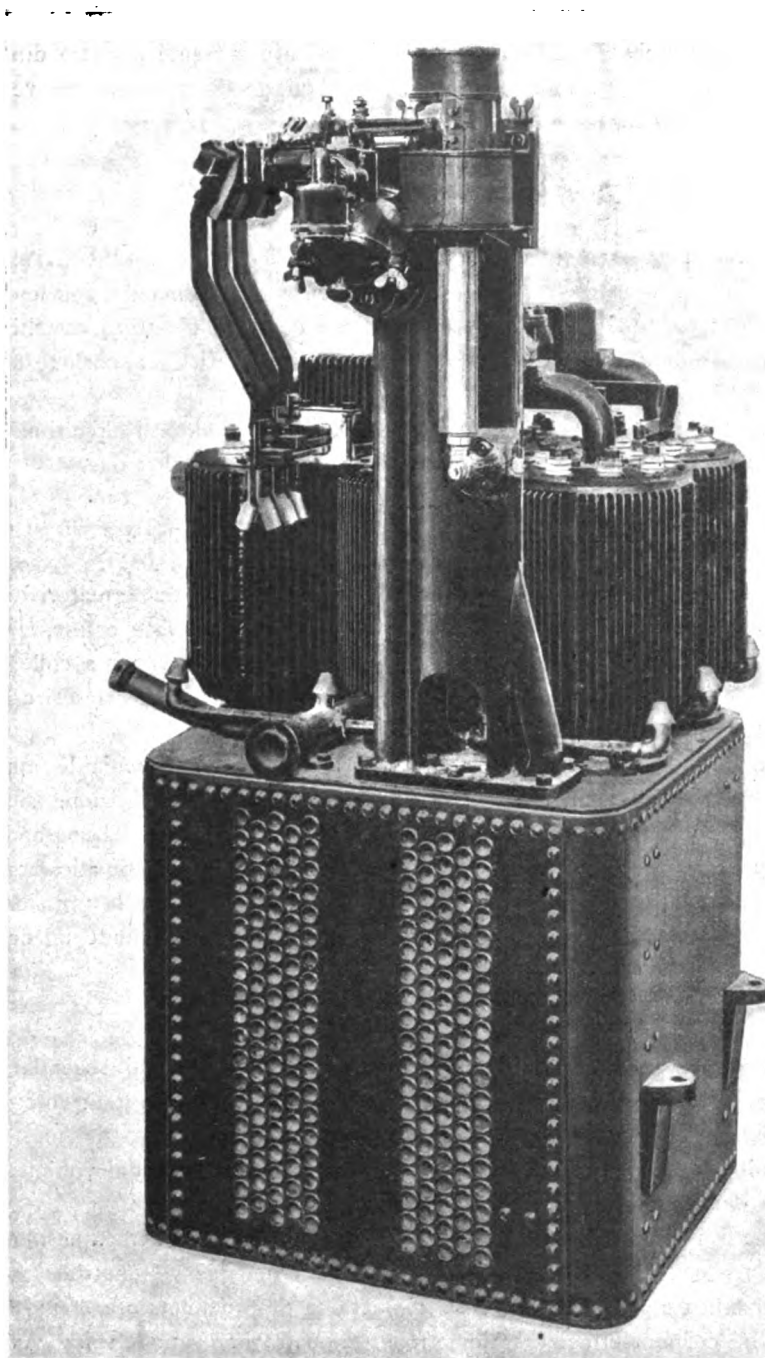



Fig. 8. — Reostato a liquido.

stella, e facenti capo ai morsetti *1*, *2* e *3* e col centro della stella facente capo al morsetto *o*; l'altro avvolgimento è monofase cogli estremi fissi ai morsetti *A* e *B*, il quale ultimo è collegato con la massa metalltca del locomotore.

La tensione tra fase e fase del primo avvolgimento secondario è di 100 Volta; quindi è di $\frac{100}{\sqrt{3}} = 58$ Volta la tensione stellare dello stesso avvolgimento. L'avvolgimento monofase *A B* è predisposto per una tensione di 80 Volta.

In conclusione da entrambi i trasformatori si può derivare corrente alle tre differenti tensioni di 100, 58 ed 80 Volta, e vedremo in seguito come queste diverse tensioni vengono utilizzate.

B) Apparecchiatura a bassa tensione.

Nella tav. XIX sono rappresentati schematicamente tutti i circuiti costituenti l'apparecchiatura a bassa tensione, e precisamente con linee a tratti il circuito di comando, con linee continue e grosse il circuito di regolazione del reostato. e con linee continue e sottili i circuiti di alimentazione dei compressori e ventilatore, degli apparecchi di misura, e d'illuminazioue e delle lampade-spia.

Per coordinare l'esposizione in correlazione alla disposizione data ai detti circuiti nello schema, parleremo prima di questi tre ultimi circuiti, e quindi passeremo agli altri due.

I. — Circuiti degli elettro-compressori ed elettro-ventilatore.

Sono alimentati detti circuiti dai morsetti secondari 1, 2 e 3 dei trasformatori di tensione, per cui la tensione della corrente di alimentazione è di 100 Volta tra fase e fase,

Le due terne di conduttori, che si dipartono dai due trasformatori, vanno a collegarsi rispettivamente ai morsetti di due commutatori *h'* ed *h''* che permettono di poter inserire i compressori ed il ventilatore o sull'uno o sull'altro trasformatore.

Gli avvolgimenti dello statore del motore del ventilatore possono, mediante apposito *controller*, essere collegati a triangolo, oppure a stella. Con la prima disposizione si realizza la marcia a piccola velocità del motore, mentre con la seconda si realizza quella a grande velocità.

Gli elettro-compressori possono essere comandati a mano, oppure automaticamente da un regolatore di pressione, il quale, come vedremo, entra in funzione quando la pressione dell'aria del serbatoio impiegato per l'alimentazione dei diversi apparecchi ha raggiunto un certo limite.

II. — Circuito degli apparecchi di misura.

Dallo schema della tav. XIX si vede come i conduttori dai morsetti secondari 1, 2 e 3 dei due trasformatori di tensione vanno a collegarsi coi morsetti di estremità di un commutatore a sei spine *m'*, mediante il quale possono venire a collegarsi coi secondari o dell'uno o dell'altro trasformatore i circuiti degli apparecchi di misura, e precisamente quelli dei voltimetri e delle spirali voltometriche del wattometro.

Difatti dai morsetti 1 e 2, che sono quelli corrispondenti alle fasi aeree. partono due conduttori, i quali vanno a collegarsi rispettivamente ai morsetti dei due voltimetri.

Dagli stessi morsetti 1 e 2, nonchè dal terzo morsetto 3 del commutatore *m'* partono tre fili, che vanno a collegarsi coi morsetti del wattometro *a*, ai quali fanno capo le spirali voltometriche dell'apparecchio,

Si vede di qui che i voltimetri *f* e le spirali voltometriche del wattometro *a* sono inseriti sulle due fasi aeree ed alimentati dai circuiti a 100 Volta dei trasformatori di tensione.

Per il funzionamento degli amperometri *e*, e delle spirali amperometriche del wattometro *a* si hanno annessi all'interruttore automatico *g* due trasformatori di corrente α ed α', inseriti rispettivamente sulle due fasi aeree; ciascuno dei quali alimenta, come si rileva seguendo il circuito, uno

degli amperometri, una delle spirali amperometriche del wattometro, nonchè i *relais* β e β' per lo scatto dell'interruttore automatico. Il rapporto di trasformazione di detti trasformatori-serie è di 1 : 80; mediante però il commutatore *r* a pressione, inserito nel circuito, si può far aumentare ad 1 : 16 il detto rapporto, ed aumentare così la sensibilità degli amperometri e del wattometro.

L'interruttore *z*, pure a pressione, serve all'occorrenza, in caso di eventuali guasti, ad inserire il *relais* di scatto dell'interruttore automatico nel circuito d'illuminazione e detto *relais*, venendo così attraversato la corrente d'intensità maggiore della normale, provoca lo scatto di esso interruttore.

III. — Circuito d'illuminazione e delle lampade-spia.

I conduttori provenienti dai morsetti secondari dei trasformatori di tensione, come si rileva dallo schema, sono collegati anche ad un secondo commutatore *m''* a 10 spine; ai morsetti esterni di detto commutatore fanno capo rispettivamente i conduttori provenienti dai cinque morsetti secondari di ciascuno dei trasformatori, e precisamente, oltrechè dai morsetti 1, 2 e 3, anche dal morsetto *o*, centro della stella, e dal punto *A* estremo del circuito monofase ad 80 Volta. Dall'esame dello schema si rileva che dai morsetti 1 e 2 di detto commutatore sono alimentate le derivazioni per le lampade *c*, *d* e *d'*, la prima delle quali serve all'illuminazione delle lampade del quadro, annesso alla scrivania della cabina; le altre servono per due prese di corrente per lampade portatili d'ispezione.

Dai morsetti *2* e *o* sono alimentati i circuiti delle lampade *c'* che servono per l'illuminazione degli apparecchi di misura collocati in corrispondenza di ciascun posto di manovra, e delle due lampade-spia *t* indicatrici della chiusura del corto circuito del reostato a liquido.

IV. — Circuito di comando.

Distingueremo il caso di trazione con locomotori indipendenti, ed il caso di trazione con più locomotori accoppiati elettricamente fra loro, ossia il caso della trazione multipla.

1° Trazione con locomotori indipendenti.

Come fu sopra accennato, il circuito di comando serve per l'alimentazione dei diversi *relais*, che comandano l'immissione dell'aria compressa occorrente essenzialmente pel funzionamento degli apparecchi inseriti nel circuito degli statori.

Detto circuito di comando, che nello schema della tav. XIX è rappresentato con linee a tratti, ha inizio, come rilevasi dall'ispezione della figura, dal morsetto *A* del commutatore *m''* a dieci spine, quindi esso viene alimentato dal secondario monofase ad 80 Volta dei trasformatori di tensione; secondario che, come dicemmo, ha una estremità a terra, e per cui anche tutti i *relais* sono con una loro estremità in diretta comunicazione colla terra, con che si riducono alla metà le lunghezze dei circuiti.

I *relais* di cui si tratta sono:

a) quelli indicati in figura coi n. 5, 6 e 7, dei quali i primi due servono per la rotazione intorno al proprio asse (nell'uno e nell'altro senso) del disco mobile dell'interruttore primario, ed il terzo serve pel sollevamento del disco stesso;

b) quelli indicati in figura coi n. 8 e 9, che servono per la rotazione nell'uno o nell'altro senso del *controller* di velocità;

c) finalmente vi è anche il *relais* indicato in figura col n. 10, che non comanda nessun apparecchio del circuito degli statori; ma serve a produrre l'immissione dell'aria compressa alla testa del reostato in modo che questa sia pronta ad agire per regolare la resistenza allorchè,

come vedremo, si viene a chiudere il circuito dei rotori collo spostare dalla posizione zero la manovella grande del *controller* di manovra.

Una particolarità da mettere fin d'ora in rilievo sul funzionamento di questi diversi *relais*, si è che essi alla chiusura del circuito non agiscono contemporaneamente: ma funzionano successivamente, e cioè ciascuno di essi non entra in azione se non a funzionamento ultimato dell'organo comandato dal *relais* precedente.

Il primo a funzionare è uno dei due *relais 5* o *6* secondo il senso della marcia, che si vuol dare al locomotore; in seguito, allorchè il disco mobile dell'interruttore primario ha rotato di 60° nell'uno o nell'altro verso, si chiude un nuovo circuito, che fa funzionare uno dei due *relais 8* o *9* del *controller* di velocità, secondochè si tratta della marcia a piccola od a grande velocità; ultimata la rotazione del *controller* di velocità, si chiude il circuito che alimenta il *relais 7*, il quale, col suo funzionamento, produce la chiusura dell'interruttore primario, e non appena quest'ultimo ha funzionato, si chiude l'altro circuito, che mette in funzione il *relais 10* per l'immissione dell'aria compressa alla testa del reostato.

Mettiamo qui di nuovo in rilievo come al funzionamento di uno dei *relais 5* e *6* non segue subito quello del *relais 7*, il cui funzionamento invece è preceduto da quello di uno dei *relais 8* o *9*; ciò è fatto allo scopo di ottenere che il *controller* di velocità abbia sempre a funzionare a circuito aperto per evitare avarie dovute a formazione di archi fra le spazzole fisse ed i contatti del cilindro di commutazione di detto *controller*.

Per mettere in funzione i surriferiti *relais* occorre manovrare la manovella piccola di uno dei *controller* di manovra *S* collocati nella cabina di manovra. Aggiungiamo subito che l'azione di detta manovra non si fa sentire direttamente sui *relais* innanzi accennati, ma su uno dei quattro *relais*, che chiameremo « *relais ausiliari* » del *controller* di comando *O*, che sono in figura controdistinti rispettivamente coi n. 1, 2, 3 e 4.

Detti *relais* ausiliari sono di tipo differente degli altri sopra accennati, perchè non servono a dar adito all'aria compressa, ma solo a stabilire dei contatti per chiudere i circuiti di alimentazione degli altri *relais*.

Vediamo ora come vengono alimentati, e come si chiudono successivamente i diversi circuiti.

Il *controller* di manovra *S* rappresentato nel suo insieme in vista e sezione dalle fig. 9 e 10 è costituito da tre distinti organi, indicati in figura con ε, γ, δ; per ora ci limiteremo a parlare dell'organo ε, che è comandato dalla manovella piccola del *controller* di manovra; e precisamente della parte superiore di detto organo, che interessa il circuito di comando. La parte inferiore di detto apparecchio, e precisamente le due ultime serie orizzontali di contatti riguardano i circuiti di regolazione del reostato.

È costituito detto organo da un cilindro di commutazione, sulla superficie del quale si hanno quattro distinte serie di contatti isolati I, II, III e IV; si hanno inoltre le due serie 1 e 2 di spazzole fisse, che, colla rotazione del citato cilindro di commutazione, possono venire a combaciare sopra ciascuna delle quattro serie dei suddetti contatti isolati. Nella posizione indicata nello schema, che è la posizione di riposo (posizione centrale della manovella di manovra), le spazzole della serie *1* non hanno comunicazione alcuna coi contatti del cilindro di commutazione; mentre le spazzole della serie *2* trovansi in comunicazione coi contatti della serie IV; per cui in figura dette spazzole sono rappresentate con quadretti in bianco sovrapposti ai contatti in nero.

Si vede da ciò che in questa posizione della manovella piccola del *controller* di manovra le due spazzole superiori di commutazione, sono in comunicazione elettrica fra loro, e che, spostando la manovella in altra posizione, le spazzole stesse restano isolate fra loro.

Facciamo subito osservare, ciò che del resto rilevasi dalla ispezione dello schema, che tanto nell'uno che nell'altro *controller* fa capo alla spazzola superiore il conduttore proveniente dal morsetto *A* del commutatore *m''* e quindi detta spazzola è quella che riceve la tensione dal suddetto morsetto.

Si capisce anche che, spostando contemporaneamente dalla posizione di riposo le manovelle piccole di entrambi i *controller* di manovra, non è possibile alimentare il circuito di comando;

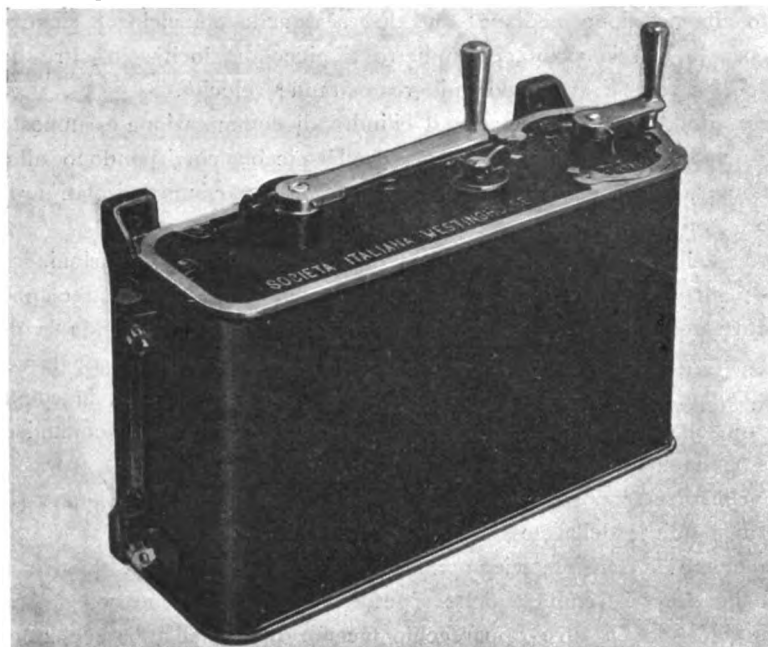



Fig. 9. — **Vista esterna del controller di manovra.**

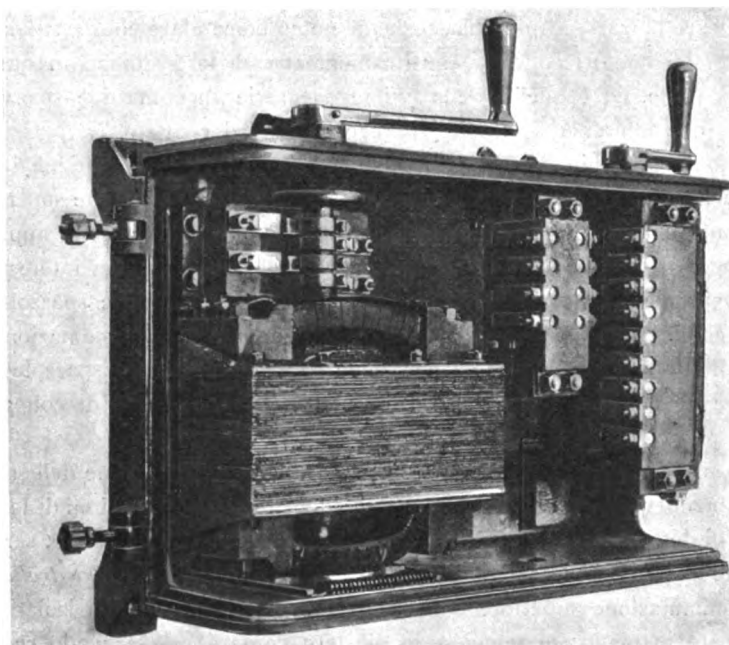



Fig. 10. — **Vista interna del controller di manovra.**

in altri termini, per poter alimentare il circuito di comando e far funzionare i diversi apparecchi inseriti nel circuito degli statori, occorre sempre che almeno uno dei *controller* di manovra abbia la sua manovella piccola nella posizione mediana (posizione zero), che è quella indicata nello schema.

Mantenendo fissa in tale posizione la manovella di uno dei *controller*, per esempio quello di sinistra, vediamo quello che avviene spostando la manovella del *controller* di destra.

Osserviamo che questa manovella può assumere quattro distinte posizioni, due a due simmetriche rispetto alla posizione mediana; due di esse (quelle più vicine e simmetriche) servono rispettivamente per la marcia avanti, ed indietro a piccola velocità, le altre due più lontane rispettivamente per la marcia avanti ed indietro a grande velocità.

Nello schema, dove, come d'ordinario, il cilindro di commutazione è supposto sviluppato in piano, le quattro suddette posizioni della manovella piccola corrispondono alle posizioni del cilindro di commutazione, in cui gli assi di ciascuna serie di contatti isolati I, II, III, IV vengono a coincidere con l'asse delle spazzole della serie *1*.

Dall'ispezione della figura si rileva che, in tutte queste diverse posizioni, la terza spazzola (dall'alto in basso) di detta serie viene, nella rotazione del *controller*, a mettersi in comunicazione con una delle altre quattro spazzole (prima o seconda, quarta o quinta). Ma la detta terza spazzola di ciascun *controller* è, come rilevasi dalla figura, in comunicazione con la seconda spazzola della serie *2* dell'altro *controller*, la quale a sua volta è, come dicemmo, in comunicazione colla spazzola superiore della stessa serie, e che trovasi sotto tensione per la comunicazione col morsetto *A*; quindi possiamo dire che anche la terza spazzola della serie *1* trovasi sotto tensione, e la comunica nelle diverse posizioni della manovella ad una delle altre quattro spazzole prima e seconda, quarta o quinta della stessa serie.

Conseguentemente la tensione viene comunicata anche ai relativi quattro conduttori, che fanno capo con una loro estremità a dette spazzole, e coll'altra sono collegati a morsetti fissi del *controller* di comando *O*, altro apparecchio facente parte dell'apparecchiatura a bassa tensione del locomotore.

L'ufficio di tale apparecchio è duplice; e cioè quello di chiudere successivamente i circuiti di funzionamento dei *relais* di comando dell'interruttore primario e del *controller* di velocità e quello di poter realizzare la trazione multipla, ossia di poter comandare col *controller* di manovra anche uno o due altri locomotori collegati elettricamente fra di loro. Anche in questo secondo apparecchio vi è una parte, ed è quella delle ultime due serie di contatti e spazzole collocate a destra della figura, che interessa il circuito di regolazione del reostato.

È costituito detto apparecchio da due parti distinte; quella inferiore contiene i sopra accennati quattro *relais* ausiliari, che servono pel primo dei suddetti uffici; la parte superiore contiene un cilindro di commutazione ad asse orizzontale, sulla superficie del quale sono applicate quattro serie di contatti isolati, ed una serie di spazzole fisse, che, per la parte che interessa il circuito di comando, è suddivisa in quattro gruppi di tre spazzole ciascuno. Alle spazzole di ciascun gruppo fanno capo, cominciando da sinistra a destra, il conduttore di alimentazione di ciascun *relais* ausiliario, un conduttore proveniente da una delle sopracitate quattro spazzole del *controller* di manovra, ed infine un conduttore che va a collegarsi coi conduttori *W* di collegamento elettrico dei locomotori per la trazione multipla.

Quanto ai *relais* ausiliari, il loro funzionamento è subordinato alla posizione della manovella piccola del *controller* di manovra; e, corrispondentemente ad ognuna delle posizioni di tale manovella entra in funzione uno di detti *relais* chiudendo così due circuiti, che, come dicemmo, servono pel successivo funzionamento dei *relais* di comando dell'interruttore primario e del *controller* di velocità.

Il cilindro di commutazione superiore colle sue quattro serie di contatti isolati è rappresentato in figura sviluppato in piano; ciascuna serie di detti contatti può, facendo ruotare il detto cilindro mediante apposita manovella esterna, venire a combaciare colla serie di spazzole fisse indicate inferiormente ai contatti stessi, e realizzare le seguenti quattro posizioni:

Posizione IV. — Il locomotore, che si considera, funziona indipendentemente.

Posizione III. — Il locomotore, che si considera, è attivo e comanda gli altri locomotori con esso accoppiati.

Posizione II. — Il locomotore, che si considera, è inattivo, ma comanda gli altri locomotori con esso accoppiati.

Posizione I. — Il locomotore, che si considera, è attivo, ma è comandato da uno dei locomotori con esso accoppiati.

Per vedere come entrano in funzione i *relais*, che comandano gli apparecchi inseriti nel circuito degli statori, supporremo il cilindro di commutazione girato in modo che si realizzi la posizione IV, e cioè che si verifichi il caso del locomotore funzionante indipendentemente.

Vediamo allora, dall'ispezione dello schema, che in questa posizione restano collegate fra loro le prime due spazzole di ciascuno dei quattro gruppi considerati, e quindi viene a mettersi in funzione il *relais* corrispondente alla spazzola mediana del gruppo, che trovasi sotto tensione in dipendenza della posizione assunta dal *controller* di manovra.

Ciascuno dei detti *relais* viene col suo funzionamento a stabilire due contatti, il superiore dei quali chiude ed alimenta il circuito del *relais 6* o del *relais 5* dell'interruttore primario, e l'inferiore chiude ed alimenta uno dei *relais 9* od *8* del *controller* di velocità p.

Dell'interruttore primario è rappresentato nello schema solo la parte, che interessa il circuito dei *relais*. A raggiungere lo scopo, di cui sopra, all'asta mobile dell'interrultore è collegato un settore θ, il quale porta 4 contatti circolari, che servono a collegare, due a due, otto spazzole fisse; alle quattro inferiori fanno capo quattro conduttori provenienti dai *relais* ausiliari, alle superiori fanno capo rispettivamente i conduttori di alimentazione dei *relais 6* e *5* dell'interruttore primario e *9* e *8* del *controller* di velocità. All'asta mobile è solidale anche, limitatamente nel suo movimento di rotazione, un contatto ρ, il quale nelle due posizioni estreme del settore θ, serve a chiudere in corto circuito, secondo il senso della marcia del locomotore, uno dei due gruppi di tre spazzole fisse, indicate in figura coi n. 1 e 2. A tali spazzole fanno capo i due conduttori convergenti nel punto R in comunicazione con uno dei contatti inferiori dei *relais* ausiliari, i due conduttori in derivazione su quello di alimentazione del *relais* 6, ed i due altri in derivazione sul conduttore di alimentazione del *relais 5*.

Allorchè uno dei *relais* ausiliari si solleva, per effetto del suo contatto superiore, la tensione, che si ha in X, dà luogo alla produzione di una corrente, che attraverso al settore θ, va ad alimentare uno dei due *relais 6* o *5*. Per effetto di tale funzionamento l'asta mobile dell'interruttore primario gira, e con essa gira anche il settore θ ed il contatto ρ, il quale ultimo mette in tensione il punto R, ed assicura la continuità di alimentazione dei *relais 6* o *5*. Non appena il punto R è messo sotto tensione, per effetto dei contatti inferiori dei *relais* ausiliari, si produce una corrente che va ad alimentare, attraverso il settore θ, uno o l'altro dei due *relais 9* ed *8* del *controller* di velocità ρ.

Il cilindro di commutazione di detto *controller* porta un contatto σ, il quale nelle sue due posizioni che può assumere, mette in corto circuito o le tre spazzole fisse di destra o quelle di sinistra. In una o nell'altra di queste posizioni la tensione, che dai contatti inferiori dei *relais* ausiliari è comunicata alle spazzole mediane, passa al corrispondente contatto inferiore, e va ad alimentare il *relais 7* di sollevamento dell'interruttore primario. Allorchè questo ha completato il suo sollevamento, si chiude il contatto π, e si stabilisce il circuito di alimentazione dell'ultimo *relais 10* del circuito di comando, che serve per provocare l'immissione dell'aria compressa alla testa del reostato.

Riassumendo possiamo dire che il funzionamento dei diversi *relais* del circuito di comando si segue nel seguente ordine:

Alla manovra della manovella piccola del *controller* di manovra si produce, secondo la posizione che si dà alla manovella stessa, l'inserzione di uno dei quattro *relais* ausiliari del *controller* di comando; da questo ricevono tensione successivamente i diversi *relais*, che provocano il fun-

zionamento dei diversi apparecchi; e precisamente prima i due *relais 5* o *6* dell'interruttore primario, poi, non appena questo apparecchio si è disposto nel senso voluto della marcia, uno dei *relais 8* o *9* del *controller* di velocità, e quando anche questo apparecchio si è disposto nella posizione per la marcia a grande od a piccola velocità, il *relais 7* d'inserzione dell'interruttore primario, e finalmente, quando questo è già inserito, il *relais 10* per la immissione dell'aria compressa alla testa del reostato.

È opportuno qui osservare che, coll'inserzione dell'interruttore primario e conseguente sollevamento del settore θ, non si produce la disinserzione tanto di uno dei *relais 5* o *6* dell'interruttore primario quanto di uno dei *relais 8* o *9* del *controller* di velocità. Infatti in queste condizioni l'alimentazione del primo di detti *relais* è assicurata dal contatto ρ che è costruito in modo da rimanere folle nel movimento di sollevamento dell'asta dell'interruttore, e l'alimentazione del *relais* di comando del *controller* di velocità è assicurato a mezzo del contatto σ, che mette in corto circuito la spazzola mediana, che trovasi sotto tensione, con quella superiore di detto *controller*, da cui il detto *relais* viene alimentato.

Se dopo avvenuto il funzionamento per una posizione della manovella piccola del *controller* di manovra, si sposta la manovella stessa in altra posizione, per la quale si modificherebbe o il senso di marcia o la velocità del locomotore, o contemporaneamente l'uno e l'altra, si vede che, finchè l'interruttore primario non è disinserito, e cioè il settore θ non si è di nuovo abbassato, la tensione non può arrivare all'altro *relais* tanto dell'interruttore primario, quanto del *controller* di velocità; e così resta evitato che, avvenendo un guasto nell'interruttore primario, pel quale questo non si disinserisse, il *controller* di velocità abbia a funzionare sotto corrente.

2° TRAZIONE MULTIPLA.

Abbiamo visto che, mettendo il *controller* di comando nella posizione IV, la tensione, che dal *controller* di manovra viene comunicata ad una delle spazzole intermedie di detto *controller* di comando, si comunica alla rispettiva spazzola di sinistra, e fa funzionare il *relais* ausiliario corrispondente; aggiungiamo ora che in questa posizione nessuna delle spazzole di destra, cui fanno capo i quattro conduttori di collegamento elettrico fra due locomotori, è messa sotto tensione, e quindi il locomotore che si considera non può comandare altro locomotore con esso accoppiato.

Supponiamo ora il *controller* di comando nella posizione III; dall'ispezione della figura si vede che le tre spazzole di ogni gruppo restano allora collegate fra loro, e quindi la tensione, che arriva ad une delle spazzole mediane, si comunica tanto alla spazzola di sinistra quanto a quella di destra, e da questa ultima ad uno dei quattro conduttori di collegamento fra i due locomotori.

Tenuto conto che questi quattro conduttori vanno a collegarsi alle quattro spazzole corrispondenti del *controller* di comando dell'altro locomotore, ne viene che, se quest'ultimo si mette nella posizione I, la tensione della spazzola di destra del *controller* di comando di quest'ultimo locomotore, cui fa capo il conduttore sotto tensione, va a comunicarsi alla corrispondente spazzola di sinistra ed alimenta il corrispondente *relais* ausiliario.

Abbiamo così il caso in cui il locomotore, che si considera, è attivo e comanda un altro locomotore.

Si capisce che si potrebbe avere anche un terzo, un quarto ed anche più locomotori nelle condizioni del locomotore comandato, purchè in tutti questi il *controller* di comando si metta nella posizione I.

Supponiamo ora il *controller* di comando del locomotore, che si considera, nella posizione II, allora, come si rileva dall'ispezione della figura, le spazzole mediane vengono solo in contatto colle rispettive spazzole di destra; quindi la tensione che si comunica ad una delle spazzole, mentre non si trasmette al *relais* corrispondente, si trasmette invece ai *relais* corrispondenti degli altri locomotori accoppiati, se in questi il *controller* di comando trovasi nella posizione I.

Si ha così il caso in cui il locomotore, che si considera, non è attivo, ma comanda gli altri locomotori con esso accoppiati.

Finalmente, supponiamo il *controller* di comando del locomotore, che si considera, nella posizione I; allora si ha che in detto locomotore vengono in comunicazione fra loro le spazzole di sinistra con quelle di destra, e restano escluse le spazzole mediane; vale a dire i *relais* ausiliari di detto locomotore entrano in funzione quando la tensione viene ad essi trasmessa, mediante uno dei conduttori di collegamento, da un altro locomotore, il quale abbia il suo *controller* di comando o nella posizione III o nella posizione II, secondochè esso a sua volta è o non è attivo.

Si ha così il caso in cui il locomotore, che si considera, è attivo, ma comandato da un altro locomotore con esso accoppiato.

Per fare l'accoppiamento elettrico fra i locomotori questi sono provvisti, solo per il circuito di comando, di un fascio di quattro conduttori indicati nello schema con linee e tratti e su detti conduttori di collegamento fra due locomotori sono derivati conduttori facenti capo alle spazzole corrispondenti di destra di ciascun gruppo dei *controllers* di comando.

Si vede da ciò che in questo modo si possono collegare fra loro in trazione multipla quanti locomotori si vogliono; vedremo però come dal circuito di regolazione del reostato viene limitato a tre il massimo numero dei locomotori che si possono far funzionare in trazione multipla.

Oltre che dai quattro conduttori di collegamento pel funzionamento del circuito di comando, i locomotori in trazione multipla sono collegati fra loro da altri due conduttori, indicati nello schema con linee continue e grosse, che servono, come vedremo in seguito, pel circuito di regolazione del reostato.

Quantunque i locomotori del gruppo 050 siano stati provvisti dei suddetti dispositivi per effettuare la trazione multipla, all'atto pratico si è visto che essa non occorre, prestandosi i locomotori stessi a funzionare regolarmente in doppia trazione anche ad unità indipendenti.

V. — Circuito di regolazione del reostato.

Distingueremo anche qui il caso di trazione con locomotori indipendenti, ed il caso di trazione multipla.

1° Trazione con locomotori indipendenti.

Come fu sopra accennato, questo circuito, che nello schema della tavola XIX è rappresentato con linee continue e grosse, entra in funzione con lo spostare dalla posizione zero la manovella grande del *controller* di manovra. Fanno parte di detto circuito, oltrechè i *controllers* di manovra e di comando, di cui abbiamo già descritto una parte, i seguenti altri apparecchi:

1° Il *relais* regolatore, il cui ufficio è quello di effettuare e regolare l'inserzione del reostato a liquido nel circuito dei rotori in modo che l'avviamento dei motori abbia a farsi gradualmente e con una certa costanza della corrente assorbita;

2° La testa del reostato, che, comandata dal *relais* regolatore, serve a graduare l'entrata e l'uscita dell'aria compressa al reostato a liquido, regolando convenientemente l'altezza del liquido, e conseguentemente la resistenza da inserire negli avvolgimenti dei rotori;

3° L'indicatore di corto circuito, che serve ad indicare quando gli avvolgimenti dei rotori sono messi in corto circuito, e quindi l'avviamento è ultimato.

Il funzionamento dell'intero circuito avviene nel seguente modo:

Spostando di un certo angolo dalla sua posizione zero la manovella grande del *controller* di manovra, si lancia nel *relais* regolatore una corrente, la cui intensità dipende dall'angolo suddetto; in seguito a ciò il *relais* regolatore entra in azione e fa funzionare la testa del reostato nel senso di far entrare aria compressa nel reostato stesso. Ma il funzionamento del *relais* regolatore è anche influenzato, come vedremo, dalla corrente assorbita dai motori ed, allorchè questa

ha raggiunto un certo valore, esso fa funzionare la testa del reostato nel senso di far sortire aria compressa dal reostato stesso.

Si può quindi dire, che secondo la prevalenza dell'una o dell'altra delle dette due azioni, il *relais* regolatore chiude l'uno o l'altro dei due circuiti che vanno ad alimentare due *relais* applicati sulla testa del reostato, e che hanno l'ufficio l'uno di provocare l'immissione dell'aria compressa del reostato stesso, e l'altro di provocarne l'uscita. Allorchè l'acqua ha raggiunto la sua massima altezza, gli avvolgimenti dei rotori si mettono automaticamente in corto circuito, escludendo il reostato.

Questo in succinto il funzionamento del circuito di regolazione del reostato; veniamo ora a parlare dei singoli apparecchi che ne fanno parte.

Il primo apparecchio è quello indicato con γ nello schema della tav. XIX che fa parte del *controller* di manovra, ed è manovrabile con la manovella grande del *controller* stesso.

È detto apparecchio un auto-trasformatore, di cui una parte è fissa e l'altra è mobile intorno all'asse della manovella e le spire delle due parti sono disposte in piani paralleli all'asse stesso, e collegate in serie fra loro.

Gli estremi della parte fissa sono collegati a due conduttori in derivazione sui morsetti o e 3 dal commutatore *m''*, per cui l'insieme di tutte le spirali della parte fissa, viene alimentato alla tensione di 58 Volta; invece le derivazioni per l'alimentazione del *relais* regolatore sono prese dai punti simmetrici al punto di congiungimento della parte fissa con quella mobile.

A tale scopo tanto le spirali della parte fissa, quanto quelle della parte mobile sono suddivise in tre gruppi eguali, e dalle estremità corrispondenti e simmetriche di ciascuna coppia di spirali, sono derivati i conduttori di alimentazione del *relais* regolatore.

Questi collegamenti si realizzano coll'apparecchio intermedio δ, anch'esso appartenente al *controller* di manovra e manovrabile dalla sua parte superiore mediante apposita maniglia a farfalla.

Consiste detto apparecchio in un cilindro di commutazione, che porta tre serie di contatti isolati I, II e III, che, colla rotazione del cilindro, vengono a combaciare colla serie verticale di spazzole indicata a sinistra, di cui le due estreme 1 e 2 sono elettricamente collegate rispettivamente a due altre spazzole della serie 1 dell'altra parte ε del *controller* di manovra; spazzole queste che colla rotazione di δ vengono, come vedremo, in comunicazione coi conduttori del circuito d'alimentazione del *relais* regolatore.

Dall'ispezione della figura si rileva che nella posizione I resta inserito in detto circuito un solo dei detti gruppi di spirali della parte fissa e della parte mobile; nella posizione II restano inseriti due gruppi di spirali di ciascuna parte; e nella posizione III tutti i tre gruppi di spirali.

La posizione I, essendo quella che produce minor tensione ai capi del circuito di alimentazione del *relais* regolatore, viene adoperata quando trattasi di trazione con locomotori indipendenti, la posizione II si adopera nel caso di trazione multipla con due locomotori accoppiati, e finalmente la posizione III si adopera nel caso di trazione multipla con tre locomotori

Pel ragionamento che occorre fare per avere un'idea precisa del funzionamento della parte γ del *controller* di manovra, basta considerare una qualunque delle dette posizioni della parte δ; e supponiamo perciò che sia realizzata la posizione I relativa alla trazione con locomotori indipendenti.

Facendo rotare colla manovella grande il gruppo mobile di spirali, viene a variare la tensione ai suoi estremi, e quindi anche quella del circuito di alimentazione del *relais* regolatore; e difatti quest'ultima tensione è data dalla somma della tensione costante della parte fissa con quella variabile della parte mobile.

Gli avvolgimenti delle spirali sono tali che, nel primo quarto di giro della manovella grande, la forza elettromotrice nel gruppo delle spirali mobili è di segno contrario a quella del gruppo delle spirali fisse, e che quindi, allorchè la manovella grande trovasi nella posizione zero, le due tensioni sono eguali e di segno contrario fra loro, e si ha così che in tale posizione la forza elettro-motrice risultante è eguale a zero.

Spostando ulteriormente la manovella, si viene a far diminuire nel suo valore assoluto la forza elettromotrice risultante, e quando la manovella ha girato di 90°, la forza elettromotrice della parte mobile è eguale a zero, per cui la tensione risultante resta quella del gruppo delle spirali fisse. Finalmente spostando la manovella grande da 90° a 180°, aumenta di mano in mano la forza elettromotrice del gruppo delle spirali mobili, la quale viene a sommarsi a quella del gruppo delle spirali fisse, quindi viene a crescere la forza elettromotrice risultante fino a diventare massima ed eguale a due volte quella delle spirali fisse, allorchè la manovella ha raggiunto la sua posizione finale, e cioè ha girato di tutto l'angolo di 180° rispetto alla sua posizione iniziale.

Quanto sopra esposto à applicabile anche alle posizioni II e III della parte δ del *controller* di manovra.

In conclusione possiamo dire che, qualunque sia la posizione di quest'ultimo apparecchio, spostando da destra a sinistra la manovella grande del *controller* di manovra, si assoggetta il circuito di funzionamento del *relais* regolatore ad una tensione man mano crescente fino a raggiungere un massimo, il che avviene allorchè la detta manovella ha assunto la posizione diametralmente opposta a quella iniziale o di riposo.

Come abbiamo detto, le spazzole 1 e 2 sono rispettivamente in comunicazione fra di loro colla 6ª ed 8ª spazzola della serie I della parte ε del *controller* di manovra, che è azionata dalla manovella piccola, e dall'ispezione della figura si vede che, in qualsiasi delle quattro posizioni di funzionamento, che può assumere quest'ultima, le suddette spazzole 6ª ed 8ª, vengono rispettivamente in comunicazione colle successive spazzole 7ª e 9ª, cui fanno capo i conduttori di alimentazione del *relais* regolatore.

Osserviamo inoltre che nella posizione zero di questa parte del *controller* di manovra si hanno le due spazzole inferiori della serie 2 in comunicazione fra loro, mentre tale comunicazione resta interrotta per qualsiasi delle altre quattro posizioni della manovella piccola. Ora siccome, come vedremo in appresso, il collegamento di queste due spazzole in uno dei *controller* è indispensabile per chiudere il circuito di alimentazione del *relais* regolatore, quando si mette in azione l'altro *controller*, ne viene che anche per questa ragione è necessario che, per far funzionare il locomotore, la manovella piccola del *controller* inattivo non venga spostata dalla sua posizione zero, e spostandola si interrompe oltrechè il circuito degli statori anche quello dei rotori.

Prima di seguire l'andamento dei diversi conduttori, passiamo in rassegna gli altri apparecchi che interessano il circuito di regolazione del reostato. Uno di essi è il *controller* di comando e precisamente la sua parte indicata a destra.

È costituita detta parte da quattro serie di contatti isolati montati sullo stesso cilindro di commutazione, e da una serie di cinque spazzole fisse indicate successivamente coi n. 1, 3, 4, 5 e 2.

Anche qui per le diverse posizioni I, II, III e IV, che può assumere il cilindro di commutazione, si stabiliscono, come pel circuito di comando, i collegamenti necessari per la trazione multipla e per quella con locomotori indipendenti; considereremo prima la posizione IV corrispondente al caso della trazione con locomotori indipendenti.

Altro apparecchio del circuito in esame è il *relais* regolatore indicato con *I*; è costituito da due elettrodinamometri *I* e *II* disposti uno superiormente all'altro colle spirali mobili montate sullo stesso albero di rotazione e collegate in serie colle rispettive spirali fisse; gli avvolgimenti sono disposti in modo che uno degli elettrodinamometri imprime al detto albero di rotazione un movimento in senso opposto a quello impresso dall'altro. Le spirali dell'elettrodinamometro superiore *I* sono alimentate dal secondario di un trasformatore-serie *D*, inserito sulla fase di terra, che attraverso l'interruttore primario alimenta i motori di trazione; quindi l'azione di detto elettro-dinamometro è proporzionale all'intensità della corrente assorbita dai motori stessi.

Le spirali invece dell'elettro-dinamometro inferiore sono alimentate dalla corrente, che viene inviata dal suddetto apparecchio γ in seguito allo spostamento della manovella grande del *controller* di manovra.

Dalla figura si vede che le spirali di questo secondo elettro-dinamometro trovansi in comunicazione con altro trasformatore-serie *E*, pure inserito sulla fase di terra; ma si osserva che nel periodo di avviamento dei motori questo secondo trasformatore-serie viene messo in corto circuito dal contatto *F* della testa del reostato; per cui in definitiva nel periodo di avviamento l'albero del *relais* regolatore è sollecitato da due azioni opposte, l'una proporzionale alla corrente di assorbimento del motore, e l'altra a quella della corrente inviata dal *controller* di manovra.

Come accennammo, per effetto della preminenza dell'una e dell'altra di queste azioni, si producono delle oscillaoioni nell'albero dell'apparecchio, oscillazioni che si trasmettono ad un contatto mobile *H* solidale coll'albero stesso, ed in comunicazione con un conduttore facente capo al morsetto *1* del commutatore *m''*. Detto contatto mobile va a toccare, nelle sue oscillazioni, l'uno o l'altro dei due contatti fissi *1* e *2*, e chiude così l'uno o l'atro circuito di funzionamento dei *relais* della testa del reostato *q*.

Il terzo apparecchio, che fa parte dello stesso circuito è l'indicatore di corto circuito *b*; è anch'esso costituito da un elettro-dinamometro, avente però la spirale fissa indipendente da quella mobile, ed alimentata dai morsetti *1* e *2* del commutatore *m''* coll'inserzione di una resistenza ohmica ω. La spirale mobile invece, che, come vedremo, viene ad essere collegata in serie colle spirali dell'elettro-dinamometro *II* del *relais* regolatore, è alimentata, durante il periodo di avviamento, dalla stessa corrente proveniente dal trasformatore γ del *controller* di manovra, ed allorchè è avvenuta la chiusura del corto circuito dei motori, dal secondario del trasformatore serie *E* dello stesso elettro-dinamometro; e, siccome la corrente data da questo trasformatore è, come fu detto, di senso opposto a quella fornita dal trasformatore del *controller* di manovra, avviene che, quando scatta il corto circuito del reostato, s'inverte il senso di rotazione della bobina mobile dell'apparecchio di corto circuito, facendo spostare l'indice dell'equipaggio mobile sopra una targhetta portante le indicazioni «aperto» e «chiuso».

Detto indice si dispone sulla prima di tali posizioni durante il periodo di avviamento, finchè cioè il corto circuito del reostato è aperto; sulla seconda quando l'avviamento è compiuto, ossia quanto il corto circuito si è chiuso.

Lo stesso indice è provvisto di un contatto *H'*, che chiude il circuito delle due lampade spia *t*, destinate ad avvertire il macchinista dell'avvenuta chiusura del corto circuito.

Coll'eliminazione del circuito di detto apparecchio, il circuito di dette lampadine fu disposto in modo che esse restano accese durante il periodo di avviamento, e spente ad avviamento ultimato

Finalmente fa parte dello stesso circuito la testa del reostato *q*, la quale è costituita, come si rileva dallo schema, dai due *relais* ausiliari *M* ed *N* e dai due solenoidi *I* e *II*, che hanno l'ufficio di comandare la leva d'entrata ed uscita d'aria compressa del reostato.

Ciascuno dei *relais M* ed *N* è inserito in un circuito costituito da un conduttore comune proveniente dal morsetto *2* del commutatore *m''*, e da ciascuno dei conduttori provenienti rispettivamente dai contatti fissi *1* e *2* del *relais* regolatore; il contatto mobile del *relais* regolatore è alla sua volta in comunicazione col morsetto *1* del detto commutatore *m''*, per cui i suddetti *relais* ausiliari funzionano alla tensione di 100 Volta.

Anche ciascuno dei solenoidi *I* e *II* è collegato ad un conduttore comune proveniente dal morsetto *2* del commutatore *m''* ed a due conduttori provenienti rispettivamente dai contatti superiori dei *relais M* ed *N*; contatti facenti capo ad un conduttore proveniente dal morsetto *1* del commutatore *m''*, per cui anche per i solenoidi la tensione di funzionamento è di 100 Volta.

Dallo schema si vede che i *relais M* ed *N*, col loro funzionamento, chiudono rispettivamente i circuiti di alimentazione dei solenoidi *I* e *II*, i quali, come fu detto, vanno a comandare la leva che regola l'uscita e l'entrata d'aria compressa nel reostato a liquido; quindi i *relais M* ed *N* funzionano da *relais* ausiliari, mentre sono i solenoidi *I* e *II* gli organi che effettivamente agiscono sulle valvole del reostato; ciò allo scopo di limitare al minimo l'intensità di corrente passante attraverso i contatti del *relais* regolatore.

Avendo così ultimata l'esposizione dei diversi apparecchi, che trovansi inseriti nel circuito di regolazione del reostato, vediamo ora come esso funziona; supponiamo perciò, come abbiamo fatto pel circuito di comando, che uno dei *controller* di manovra (p. es. quello situato a destra) sia in funzione, che l'altro *controller* si trovi nella posizione zero e che il *controller* di comando sia, come accennammo, nella posizione IV relativa alla trazione ad unità indipendenti. Collo spostamento della manovella grande del primo di detti *controller* si mettono in tensione le spazzole *1* e *2* della parte δ del *controller* di manovra, e trovandosi, per effetto dello spostamento della manovella piccola in una qualsiasi delle quattro posizioni di funzionamento, chiuso il circuito di alimentazione del *relais* regolatore, viene lanciata una corrente in detto circuito. Difatti seguendo lo schema si vede come l'ultima spazzola o 9ª spazzola della serie *1* della parte ε del *controller* di destra si trova in comunicazione colla 3ª spazzola della serie *2* della stessa parte ε dell'altro *controller* di manovra; essendo in questa posizione di riposo le spazzole 3ª e 4ª della stessa serie in comunicazione fra di loro, il circuito è assicurato fino alla spazzola *2* del *controller* inattivo di comando, e di qui, mediante il contatto della serie *IV*, ai due cavi di collegamento per la trazione multipla (cosa che non ha influenza nel caso in questione) ed al *relais* regolatore (elettro-dinamometro inferiore) passando per il punto *Q* di detto elettro-dinamometro ed il corto circuito *F*. L'altra estremità di detto elettro-dinamometro è collegata colla spazzola *3* del *controller* di comando, e quindi colla successiva spazzola *1*, cui fa capo un'estremità della spirale mobile dell'indicatore di corto circuito; l'altra estremità di questa è collegata mediante un conduttore alla spazzola 7ª della serie *1* della parte ε del *controller* di manovra attivo, che, mediante il collegamento della spazzola 6ª, va a finire all'altra estremità del circuito di regolazione.

Osserviamo ancora qui che, per effetto del corto circuito *F*, resta escluso dall'elettro-dinamometro inferiore il secondario del trasformatore serie *E*; per cui, mentre l'elettro-dinamometro superiore agisce per effetto di una corrente proporzionale a quella assorbita dai motori, quello inferiore fnnziona per effetto della correute che viene lanciata dal *controller* di manovra, la quale, come dicemmo, è variabile secondo la posizione della manovella grande.

All'aprirsi del detto corto circuito *F*, ciò che avviene allorchè scatta il corto circuito dei motori, l'elettro-dinamometro inferiore resta alimentato dal secondario del trasformatore-serie *E*, e non più dal trasformatore del *controller* di manovra in causa dell'interruzione in *F* del circuito di alimentazione del *relais* regolatore.

Riassumendo, possiamo dire che il funzionamento del circuito di regolazione del reostato, non tenendo conto dell'indicatore di corto circuito, si esplica nel modo seguente:

Il macchinista, disponendo la leva grande del *controller* di manovra in una data posizione (che sarà più o meno distante dalla posizione zero, secondochè si voglia conseguire un avviamento più o meno rapido) fa circolare nell'elettro-dinamometro *II* del *relais* regolatore una corrente, la cui intensità dipende appunto dal valore della f. e. m. data dal trasformatore γ, e quindi dalla posizione della suddetta leva grande del *controller* di manovra. Questa corrente, agendo sull'elettro-dinamometro *II*, porta il contatto mobile *H* del *relais* regolatore sul contatto fisso *2*, mettendo così in funzionamento il *relais N* della testa del reostato, il quale, come dicemmo, aziona il solenoide *II*, e quest'ultimo, mediante la leva di comando della testa del reostato, comanda l'entrata d'aria compressa nel reostato, e quindi l'inserzione graduale del reostato stesso nel circuito dei rotori. Se l'acqua nel reostato sale troppo rapidamente, la corrente assorbita dai motori assumerà allora un valore tale che, passando attraverso il trasformatore *D* del *relais* regolatore, farà funzionare l'elettro-dinamometro *I* in modo da vincere l'azione dell'elettro-dinamometro *II*, e portare il contatto mobile *H* del *relais* stesso contro il contatto fisso 1, mettendo in azione il *relais M*, e conseguentemente il solenoide *I*; provocando così lo scarico dell'aria compressa del reostato, e quindi l'abbassamento dell'acqua. In questo modo la resistenza inserita nei motori aumenterà, e, per effetto di ciò, la corrente primaria di alimentazione dei motori discenderà a valori più bassi fino a che di nuovo l'azione dell'elettro-dinamometro *II*, riuscendo prevalente su quella

dell'elettro-dinamometro *I*, riporterà il contatto mobile *H* su quello fisso *2*, provocando così di nuovo il sollevamento dell'acqua nel reostato.

Così avviene fino a che, essendo l'acqua arrivata al massimo livello superiore, si chiude il corto circuito *F*, e conseguentemente il trasformatore *E* del *relais* regolatore viene ad inserirsi sul circuito dell'elettro-dinamometro *II*, determinando così in tutto il circuito una intensità di corrente proporzionale a quella assorbita dai motori.

Facemmo anche presente come la corrente data dal secondario di questo trasformatore-serie *E* è di senso contrario a quella prodotta dal trasformatare γ del *controller* di manovra; ciononostante la parte mobile dell'elettro-dinamometro *II* non tende a muoversi in senso inverso, tenuto conto che la corrente s'inverte tanto nelle spirali fisse che in quelle mobili; però le varie parti sono proporzionate in modo che, dopo la chiusura del corto circuito dei motori, quando cioè entrambi gli elettro-dinamometri sono alimentati da una corrente proporzionale a quella assorbita dai motori, il contatto mobile *H* è tenuto contro quello fisso *2* per fare così rimanere aperta l'ammissione dell'aria compressa al reostato, ed evitare in questo modo che l'acqua possa abbassarsi per effetto di eventuali perdite di aria dalla cassa del reostato stesso.

2° Trazione multipla.

Oltre i quattro conduttori di collegamento dei locomotori in trazione multipla e che, come dicemmo, interessano il circuito di comando, altri due ve ne sono per lo stesso collegamento, che interessano il circuito di regolazione del reostato; uno di essi è interrotto, e le due parti sono collegate alle spazzole *4* e *5* del *controller* di comando, l'altro invece è continuo, e le sue estremità vanno a collegarsi alle estremità rispettive del primo conduttore entro appositi raccordi di accoppiamento.

In tali raccordi le cose sono disposte in modo che, quando si fa l'accoppiamento fra due locomotori, i due conduttori stessi restano isolati l'uno dall'altro.

Per effettuare la trazione multipla sappiamo che dobbiamo portare, secondo i casi, il *controller* di comando in una delle posizioni *III*, *II* e *I*.

Nella prima di tali posizioni, come si rileva dallo schema, si ha ancora il collegamento fra le spazzole *1* e *3* del *controller* di comando, e cioè restano collegate come prima le spirali dell'elettro-dinamometro *II* del *relais* regolatore con le spirali fisse dell'indicatore di corto circuito; si realizza inoltre il collegamento delle spazzole *5* e *2*, escludendo la spazzola *4*; ossia la corrente, che arriva al morsetto *2* dal *controller* di sinistra, prima di attraversare l'elettro-dinamometro, passa ad uno dei cavi di collegamento dei locomotori in trazione multipla; e se gli altri locomotori hanno il *controller* di comando nella posizione *I*, la corrente, dopo aver alimentato il *relais* regolatore degli altri locomotori, ritorna per gli stessi cavi di collegamento al *relais* regolatore del locomotore che si considera; si ha quindi il caso del locomotore attivo, e che comanda altri locomotori; e da quanto detto risulta che in questo caso resta in circuito l'indicatore di corto circuito del locomotore comandante.

Nella posizione *II* del *controller* di comando vengono messe in comunicazione fra di loro le spazzole *1*, *3* e *4*; cioè sono messi in corto circuito il *relais* regolatore e l'indicatore di corto circuito del locomotore che si considera; mentre col collegamento fra loro delle spazzole *5* e *2* viene reso possibile l'invio della corrente negli apparecchi corrispondenti degli altri locomotori.

Si ha cioè, con tale posizione del *controller* di comando, il caso del locomotore, che si considera, che comanda e resta inattivo.

Finalmente nella posizione *I*, abbiamo visto, si mettono in comunicazione solo le spazzole *3* e *5*, ossia il *relais* regolatore del locomotore, che si considera, viene alimentato dai cavi di collegamento dei locomotori, e cioè si ha il caso che il locomotore, che si considera, è comandato ed attivo.

Nel locomotore gruppo 050 vennero anche adottati dispositivi coi quali nel caso di macchine accoppiate in trazione multipla si potesse conseguire che uno dei locomotori eserciti uno sforzo

TRAZIONE ELETTRICA DEI GIOVI
TRENO ASCENDENTE DI 380.TON. DOPPIA TRAZIONE
IN MARCIA ALLA VELOCITÀ DI 45.Km.ALL'ORA
PENDENZA 35 ‰

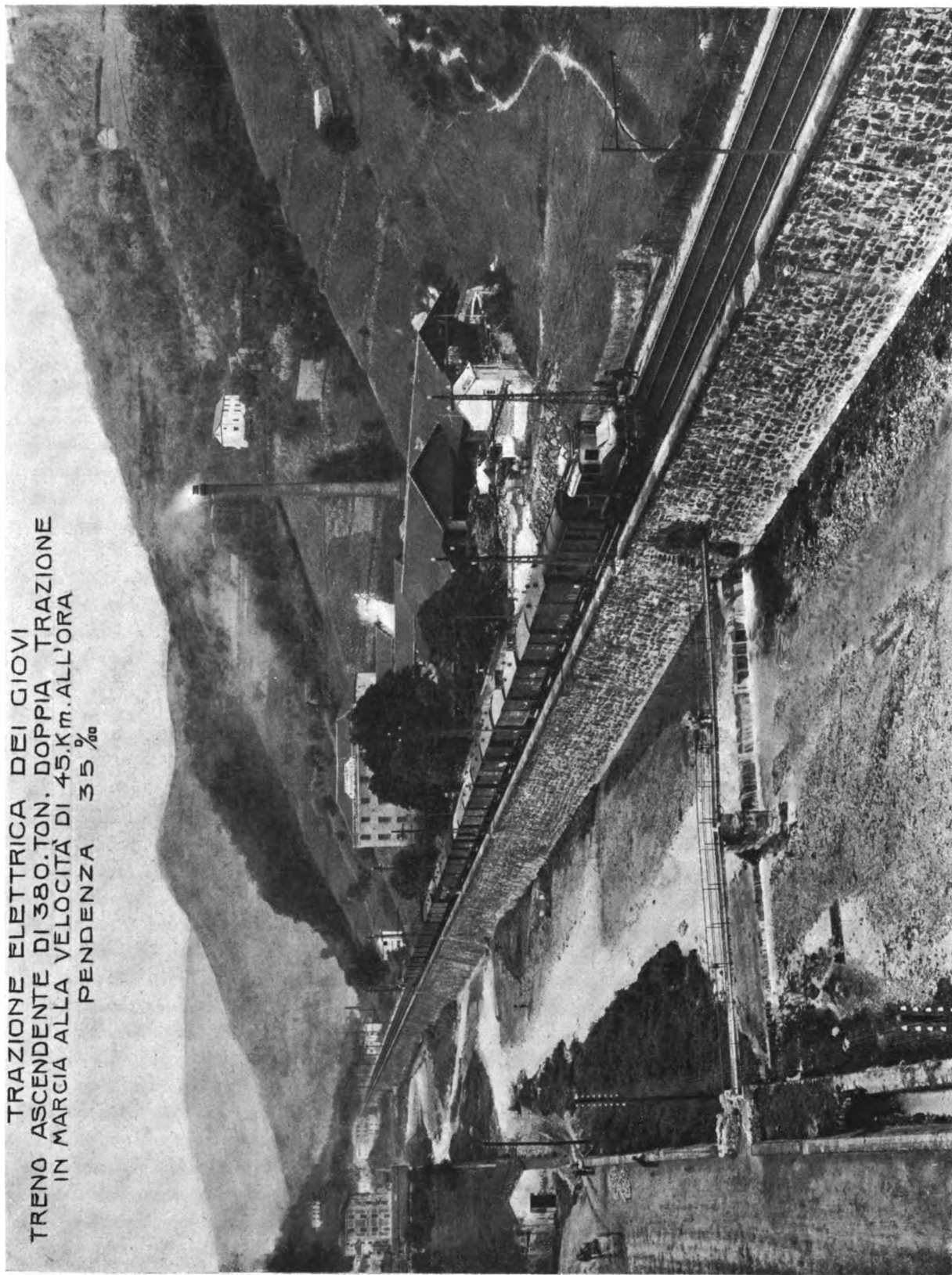
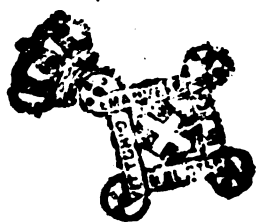



Fig. 12.

di trazione più elevato dell'altro, modificando opportunamente col mezzo dei commutatori *P* e *Q* i rapporti di trasformazione dei trasformatori-serie *D* ed *E* del *relais* regolatore.

Abbiamo creduto di parlare dei diversi dispositivi di cui è provvisto il locomotore gruppo 050 per rendere possibile la trazione multipla, e ciò esclusivamente per fare una descrizione completa di tutta l'apparecchiatura del locomotore; effettivamente però all'atto pratico non si è avuta la necessità di ricorrere a questo sistema di trazione, prestandosi i locomotori a funzionare regolarmente in doppia trazione anche ad unità indipendenti.

C) Apparecchiatura pneumatica.

L'apparecchiatura pneumatica, rappresentata schematicamente nella tav. XX, è costituita dall'insieme degli apparecchi e tubazioni ad aria compressa, di cui il locomotore è provvisto.

L'aria compressa è prodotta da uno o da entrambi i compressori *a*, ciascuno dei quali, provvisto di una valvola di ritenuta *i*, comprime, attraverso apposita condotta, l'aria in due serbatoi cilindrici *C* e *D* collocati sul tetto del locomotore; il primo di essi serve a fornire l'aria compressa pel funzionamento dei diversi apparecchi elettrici del locomotore, nonchè del *trolley*, della sabbiera e dei fischi di segnalamento; il secondo è riservato a fornire l'aria compressa unicamente per i freni Westinghouse e moderabile Henry. Nella citata condotta premente sono intercalati un separatore di olio *g* e le altre due valvole di ritenuta *i*, delle quali la prima serve ad impedire che l'aria compressa del serbatoio *C* possa scaricarsi nella condotta, e la seconda ad impedire che dal serbatoio *D* l'aria compressa possa scaricarsi nell'altro *C*.

Ciò è fatto allo scopo che qualunque depressione, che si produca nel serbatoio *C*, non abbia a risentirsi in quello *D* e rendere così indipendente completamente dal primo serbatoio il funzionamento dei freni. Il sistema permette invece che, per qualsiasi depressione che si produca nel serbatoio *D*, possa farsi in questo il passaggio dell'aria dal serbatoio *C*, e quindi, se uno od entrambi i compressori sono in funzione, si può nei due serbatoi ripristinare la pressione primitiva che occorre mantenere ad un valore costante.

A quest'ultimo scopo serve il regolatore automatico di pressione e, che viene alimentato dal serbatoio *C*, e in dipendenza della pressione dell'aria che si ha in quest'ultimo, il detto regolatore serve ad inserire o disinserire dal circuito di alimentazione i motori dei compressori, allorchè la pressione nel serbatoio *C*, e quindi anche in quello *D*, ha raggiunto un valore determinato.

Come fu sopra accennato, l'aria compressa in questo tipo di locomotore, a differenza di quanto si ha nei locomotori gruppo 034, 036 e 038 in servizio sulle linee della Valtellina, è adoperata esclusivamente come forza motrice pel funzionamento degli apparecchi elettrici, in modo che essa non è condotta ai *controllers* di manovra per essere poi da questi distribuita ai singoli apparecchi, ma dal serbatoio *C* va direttamente agli apparecchi elettrici, arrivando nella parte superiore dei vari *relais*, di cui ciascun apparecchio è provvisto, e che, secondochè si trovano o non attraversati dalla corrente, aprono la comunicazione dell'aria compressa nei cilindri motori impiegati pel funzionamento dei diversi apparecchi, chiudendo nel contempo gli scarichi di questi nell'atmosfera; oppure intercettano l'entrata d'aria nei cilindri suddetti, aprendo nel contempo gli scarichi stessi.

Dal serbatoio *C* parte una tubazione generale, la quale, in prossimità del punto di attacco, è provvista di una valvola di sicurezza *t* e di un rubinetto d'intercettazione *Z*. A questa tubazione generale sono collegate diverse derivazioni, e le prime, che s'incontrano, sono le due tubazioni che vanno ad alimentare (una per ciascuna estremità della cabina di manovra) i lanciasabbia *f* ad aria compressa provvisti dei rubinetti di manovra *v'*, ed i fischi di segnalamento *r* provvisti delle valvole a molla *v*.

La terza derivazione è quella di alimentazione del rubinetto o *controller* del *trolley y*, attraverso il quale si può introdurre l'aria compressa nei cilindri *k* del *trolley* o scaricarla dai cilindri stessi, provocando il sollevamento od abbassamento del *trolley*. Sulla stessa derivazione è inne-

stata, con l'interposizione del rubinetto a tre vie *u*, la pompa di compressione a mano *n*, la quale messa in comunicazione mediante rotazione del rubinetto *u* col *controlley y*, può servire anche a comprimere l'aria nei cilindri *k*, e quindi a produrre il sollevamento del *trolley*. Alla stessa derivazione è collegato uno dei raccordi del manometro *duplex L* annesso al rubinetto del freno Westinghouse di una estremità della cabina.

La quarta derivazione è quella di alimentazione della testa *m* del reostato a liquido *q*, e finalmente si hanno due altre derivazioni, l'una che fa capo all'interruttore primario *h* e l'altra al *controller* di velocità *p*. A quest'ultima è collegato uno dei raccordi del manometro *duplex* annesso al rubinetto del freno Westinghouse dell'altra estremità della cabina.

Dal secondo serbatoio *D*, che funziona da serbatoio principale del freno Westinghouse, parte la condotta pel funzionamento dei freni Westinghouse e moderabile Henry; essa perciò si divide in due branche, ciascuna delle quali va a collegarsi al rubinetto del macchinista *N* per la manovra del freno Westinghouse ed a quello *M* per la manovra del freno moderabile Henry.

Riepilogando, possiamo suddividere tutti gli apparecchi, di cui è costituita l'intera apparecchiatura del locomotore, in due categorie: e cioè in apparecchi funzionanti a mezzo di organi meccanici ed apparecchi funzionanti col mezzo dell'aria compressa; e questi ultimi alla loro volta possono suddividersi in apparecchi a comando meccanico ed apparecchi a comando elettrico.

Appartengono alla prima categoria il freno a mano, l'interruttore automatico in quanto è manovrabile a mano, il *controller* del compressore e ventilatore ed infine il *controller* di comando.

Appartengono alla seconda categoria i rubinetti del freno Westinghouse ed Henry, i rubinetti dei lanciasabbia e dei fischi di segnalamento ed il *controller* dei *trolley*.

Appartengono alla terza cat goria l'interruttore primario, il *controller* di velocità e il reostato a liquido che, come innanzi vedemmo, sono gli apparecchi inseriti nel circuito ad alta tensione.

Tutti i suddetti apparecchi si trovano, come si disse, collocati per la maggior parte nella cabina del locomotore, ed i relativi organi di comando sono concentrati presso ciascun banco di manovra di detta cabina.

Abbiamo così finito di fare l'esposizione di tutti gli apparecchi; di cui il locomotore gruppo 050 è provvisto.

Con locomotori di questo tipo viene disimpegnato da oltre due anni il completo servizio elettrico viaggiatori e merci sul tronco Pontedecimo-Busalla della vecchia linea dei Giovi, ed il servizio merci fra il parco del Campasso e Pontedecimo. L'unità di treno sulla prima tratta, che ha una pendenza media del 27 °/₀₀ ed una massima del 35 °/₀₀, è rappresentata da un treno in doppia trazione con un locomotore in testa e l'altro in coda del peso complessivo di 500 tonnellate, ed alla velocità di 45 Km-ora.

In discesa sono ammessi lo stesso tonnellaggio e la stessa velocità per i treni muniti di freno continuo Westinghouse, come sono i treni-viaggiatori; mentre per i treni-merci, che non sono provvisti di freno continuo, la velocità di discesa è limitata, per ragione di sicurezza, a quella di 22.5 Km-ora, che è l'altra velocità di regime del locomotore gruppo 050; mentre il tonnellaggio trainato può raggiungere fino a 650 tonnellate.

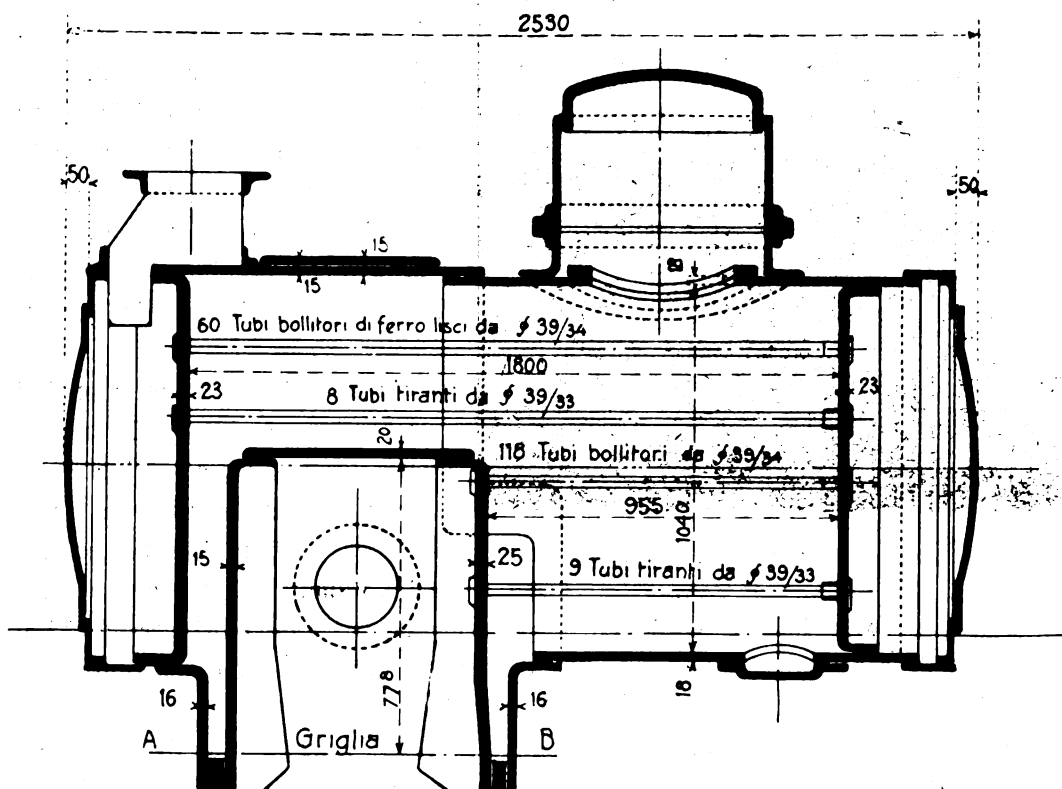
In tutti i casi la discesa è stata fatta sin dall'inizio dell'esercizio, e si fa continuamente col ricupero dell'energia, ossia coi motori dei locomotori inseriti sulla linea di servizio; ciò che ha messo in viva luce alcuni dei vantaggi della trazione elettrica trifase sulle linee di montagna; voglio alludere alla regolarità di marcia anche nei treni discendenti su forti pendenze, all'economia, nonchè alla sicurezza di esercizio, che, pel fatto stesso del ricupero, si ha col nuovo sistema di trazione anche per i treni ascendenti.

Ci riserviamo di riportare in altro numero di questa Rivista i risultati di esercizio che si sono avuti finora.

VETTURA AUTOMOTRICE A VAPORE

CON CALDAIA A RITORNO DI FIAMMA

La Società per le Ferrovie Adriatico-Appennino pose in servizio al principio dell'esercizio della Fermo-Amandola, alcune automotrici a vapore sistema Ganz, che dovendo circolare sul tronco di diramazione all'interno della città di Fermo, disposto con

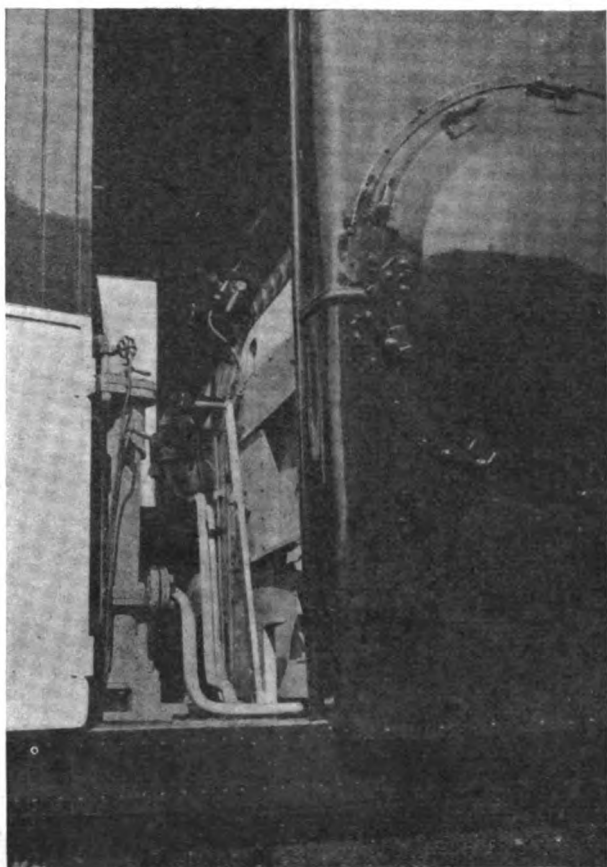
Fig. 1.

curve di m. 18 di raggio e con pendenze del 70 ‰ vennero costruite a due carrelli, con motore (tipo Ganz) da 80 HP sospeso al centro della vettura, con trasmissione a cardano del movimento ai due carrelli stessi. La caldaia era di tipo verticale a tubi orizzontali.

Alle prove però queste automotrici rivelarono alcuni inconvenienti dovuti specialmente alla deficienza di vaporizzazione della caldaia, che si dimostrò pure di manutenzione troppo delicata ed eccessivamente dispendiosa.

L'ing. Besenzanica, primo concessionario e costruttore della linea, propose e studiò l'applicazione di una caldaia a ritorno di fiamma, affidandone lo studio di dettaglio e la costruzione alle Officine Meccaniche di Saronno; caldaia che è stata di recente posta in servizio sulla Fermo-Amandola con soddisfacenti risultati. Riteniamo quindi fare cosa grata ai nostri lettori con darne qualche notizia.

Fig. 2.

La caldaia è orizzontale di tipo simile alle ordinarie caldaie da locomotiva, con la differenza che i gas caldi della combustione, dopo avere attraversato un primo fascio inferiore di tubi bollitori ed essere così giunti nella camera a fumo anteriore, percorrono la caldaia in senso opposto, passando attraverso ad un secondo fascio di tubi situato sopra al primo fascio e sopra al cielo del forno e così raggiungono la camera a fumo posteriore e da questa il camino.

La caldaia ha una potenzialità proporzionata a 100 HP massimi ed è disposta nella cabina di manovra trasversalmente alla vettura, essa ha una lunghezza di m. 2,530 ed un diametro esterno di m. 1,100. Alle testate della caldaia in parola sono applicate due porte circolari per la visita e la pulitura dell'interno. Per riguardo alle esigenze di funzionamento del motore Ganz la pressione della caldaia fu tenuta in 18 atmosfere.

La caldaia completa, compresa la rubinetteria, il rivestimento di coibente, le fodere di lamierino, la griglia e il ceneratoio, esclusa la sola acqua è risultata del peso di kg. 5000.

Il forno è in rame, il portaforno ed il corpo cilindrico sono in acciaio dolce, così i tubi bollitori, che però nel fascio inferiore sono muniti di cannotto di rame dalla parte del forno, mentre questo non è applicato ai tubi del fascio superiore. Tutti i tubi hanno il diametro di mm. 34×39. Il fascio inferiore porta 9 tubi tiranti e quello superiore 8 consimili tubi avvitati e ribaditi nelle rispettive piastre tubulari.

Le sollecitazioni delle varie membrature della caldaia risultano: *lamiere* 710 kg.-cmq.; *chiodi della chiodatura longitudinale* 640 kg.-cmq.; *tiranti del cielo* per la distanza 136 × 96 mm., 410 kg.-cmq.; *idem* per la distanza 82 × 86 mm., 290 kg.-cmq.; *cuffia del duomo* imbottita al raggio di 800 mm. con lo spessore di 20 mm., 360 kg.-cmq.

La fig. 1 dà lo schema generale della caldaia in parola, la fig. 2 ne dà il suo aspetto complessivo visto di fianco e la fig. 3 dà la vista esterna della vettura in servizio.

Dagli esperimenti compiutisi in questi giorni con le primitive automotrici Ganz così trasformate nel generatore di vapore sulla Fermo-Amandola in piena linea (curve di R. = 100 m. e pendenze fra il 25 ed il 30 per mille) applicando all'automotrice

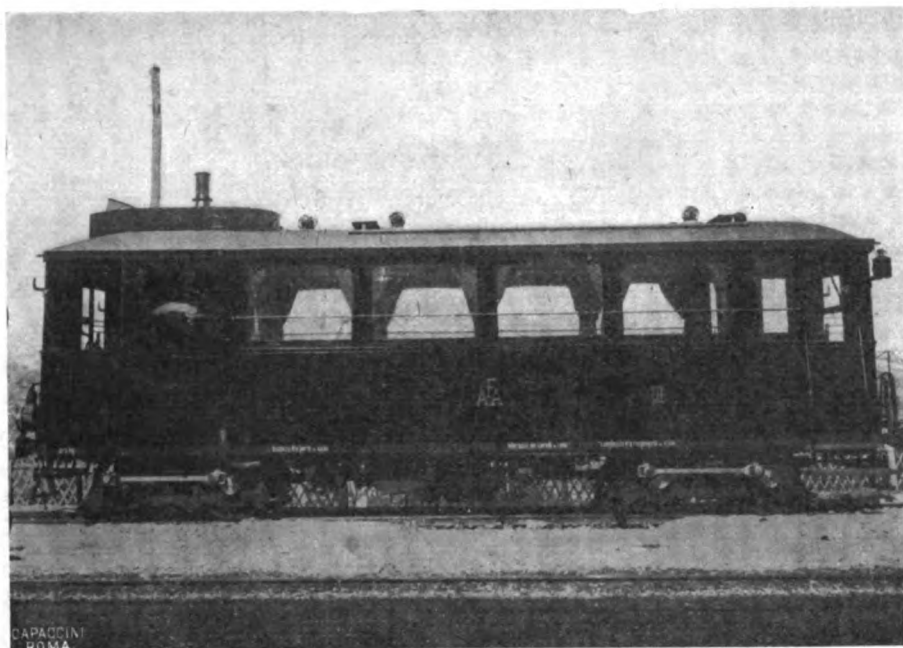



Fig. 3.

un rimorchio da 7 tonn. si sono ottenuti i seguenti risultati. Per una corsa di andata e ritorno di 93 km. reali e 210 km. virtuali con velocità media di 25 km.-ora, impiegando metà Cardiff 1ª qualità e metà mattonelle, si sono avuti i seguenti consumi medi di combustibile:

	Per km. reale kg.	Per km. virtuale kg.
Automotrice isolata	3,650	1,600
Automotore con rimorchio . .	3,850	1,700

Il consumo medio di acqua è stato di cl. 8,500 per ogni kg. di combustibile bruciato.

In ordine ai progetti delle linee secondarie della Sicilia, presentati dallo stesso ing. Besenzanica, è stato studiato un tipo di automotrice a soli 2 assi, meglio proporzionata alle esigenze di un servizio economico con pressione di 12 atm. e con so-

prariscaldamento. Essa avrebbe una potenzialità proporzionata allo sviluppo di 165 HP con una caldaia di una lunghezza di 2550 mm., di un diametro esterno di 1300 mm. ed un peso complessivo, compreso il soprariscaldatore, di 6000 kg. Questo tipo d'automotrice consente una proporzione più razionale fra il peso della vettura e la potenzialità degli organi motori, e dà, nel suo complesso, affidamento di permettere consumi sensibilmente più favorevoli.

La caldaia per automotrici per linee a scartamento ordinario tenuta a 12 atm. con soprariscaldamento riescirebbe, per 210 HP di potenzialità, completa, senz'acqua, di un peso di 6500 kg., ed avrebbe una lunghezza di 3100 mm. con un diametro esterno di 1300 mm.

DOTT. G. FABBRI

SULLE MALATTIE DEI FERROVIERI

COME INDICE DELLA MORBOSITÀ NELLE ALTRE CLASSI DI LAVORATORI IN ITALIA

SAGGIO DI MEDICINA SOCIALE.

L'on. prof. Paolo Casciani, in occasione del IV Congresso dei Medici ferroviari italiani tenutosi a Torino nel maggio dell'anno scorso, dopo avere elogiato sotto molti aspetti l'opera del Servizio sanitario delle nostre Ferrovie di Stato aggiunse[1]: « Ma forse il maggiore titolo d'onore dei medici ferroviari consiste nell'avere dimostrato come si possa risolvere il dibattuto problema dell'assicurazione obbligatoria contro tutte le malattie, che costituisce una delle più nobili aspirazioni degli Stati civili, che è anche oggi argomento di discussione e che non si è ancora potuto presso noi risolvere per le gravi difficoltà economiche che presenta... Il Servizio sanitario delle nostre Ferrovie, con la sua organizzazione di assistenza e di controllo esemplari, ha reso più facile questa riforma, dimostrando come, per dare vita pratica a tali assicurazioni, dovrebbe essere congegnato il servizio sanitario che ne dovrà essere l'organo vitale indispensabile ».

Il dott. Ricchi, capo di tale Servizio, nel ringraziare il prof. Casciani dei suoi benevoli apprezzamenti, tanto anche per lui lusinghieri, rivoltosi ai colleghi disse: « Lasciate che io insista sull'importanza del compito che è affidato ai medici ferroviari, compito che dalla missione pietosa di assistenza ai singoli infermi si eleva ed assurge alle più delicate funzioni della medicina sociale, come opportunamente vi è stato accennato dal nostro degnissimo presidente. Gravi problemi di indole economica, di carattere disciplinare, d'ordine igienico ed etico si collegano strettamente alla vostra azione, che mi auguro, e vi auguro, possa essere portata ad esempio e in Italia e fuori d'Italia, per facilitare provvedimenti di assistenza pubblica a coloro che dànno, col lavoro, forma e carattere alla nuova vita sociale ».

Chi ora qui scrive, in un suo precedente lavoro pubblicato nell'aprile del 1912[2] aveva pure incidentalmente espresso lo stesso convincimento, dimostrando che i ferrovieri italiani già godevano, e in più larga misura, di tutti i benefici che altrove e da molto minor tempo fruiscono i lavoratori assicurati contro le malattie comuni o solo professionali, gl'infortuni, l'invalidità e la vecchiaia; e questo principalmente per effetto di una organizzazione sanitaria che, nell'attesa di applicazioni più larghe,[3] poteva per intanto, con molta facilità e con grande

[1] V. *Il Medico ferroviario*, n. 6, giugno 1912.

[2] *Il servizio sanitario nelle Strade ferrate italiane*, pagg. 226 e segg.

[3] V. loc. cit. pag. 299 e segg.

utile delle singole amministrazioni e degli infermi, essere estesa a tutti gl'impiegati civili dello Stato. Presso il Ministero delle poste e dei telegrafi e alcune delle più salde aziende industriali private dell'alta e della media Italia il Servizio sanitario delle Ferrovie ha già fatto scuola: e sono molte le Società ferroviarie estere che ne domandano i regolamenti, avendone conosciuta ed apprezzata l'azione.

Non è certo solo nella lotta contro la malaria[1] che il Servizio medico delle Ferrovie italiane, ha saputo con onore affermarsi nel campo della medicina sociale; ma vi ha acquistato diritto d'asilo anche per l'efficace concorso che esso ha portato all'attuazione di provvedimenti preventivi e di soccorso, per i quali quella dei ferrovieri può ritenersi in Italia, una classe di lavoratori veramente privilegiata. E si dice privilegiata non perchè ai ferrovieri siano venuti vantaggi che vadano oltre le giuste aspirazioni umane o contrastino ai concetti democratici del pensiero moderno; ma perchè di molti anni han preceduto i compagni lavoratori nella conquista di beni dei quali nei giorni tristi della infermità e della vecchiezza nessuno dovrebbe esser privo e che purtroppo per i più degli altri lavoratori nel Paese nostro sono ancora di là da venire. Auguriamoci che l'attendere non sia lungo e che, vinta ogni forza od insidia nemica, si compia il vaticinio fatto incidere da Alessandro VII sul prospetto di Santa Maria della Pace: *Orietur in diebus nostris justitia et abundantia pacis donec auferatur luna.*

Nella speranza adunque che presto per il fiorire dell'agricoltura, delle industrie e dei commerci, la condizione di tutti i nostri lavoratori, anche più umili, sia resa tale da metterli in grado di concorrere col loro obolo a creare, in unione col capitale privato e pubblico, istituzioni di soccorso, contro le malattie, la invalidità precoce e la vecchiezza, e il conoscere, almeno per le malattie intercorrenti, come questo bene nei ferrovieri sia sorto e perduri potrà servire di stimolo ed essere argomento forse non disprezzabile di studio a chi sia chiamato a prepararne una più larga attuazione.

Nell'ambito breve di un articolo non potrebbe esser dato di esaurire, nè pur per accenni, la trattazione dell'intero argomento; ci limiteremo perciò solo a considerarlo prevalentemente in quella sua parte più viva, che si riferisce alle malattie acute, derivanti da cause comuni, che son poi in realtà quelle che meglio si prestano a risalire a conclusioni di indole generale.

Diffusi come sono i ferrovieri per tutta Italia; occupati in un lavoro vario e di sua natura non tale, a giudizio dei più, che valga ad ingenerare forme morbose esclusive, anche se ne determini di prevalenti; lasciati in maggioranza nei loro paesi di origine (il che è riconosciuto essere di molto peso nella valutazione dei fenomeni nosografici); costituiti da una gamma presso che completa di lavoratori, da quelli della mano a quelli del pensiero; essi riassumono, con sufficiente esattezza e in larga misura, l'influenza che il clima, il suolo, le abitudini, i costumi, il vitto, la stirpe (tutti elementi questi presso noi assai mutevoli da luogo a luogo) esercitano sulla salute dell'intera popolazione.

Se ci è dato pertanto di bene stabilire gli effetti di tale inflenza negli uni, non dovrà essere difficile valutarli anche per la massa lavoratrice; come avviene di quelle piccole ma nitide imagini fotografiche, che, con l'ingrandirle poco perdono nella precisione dei loro contorni acquistando chiarezza.

Ma è davvero la ristretta morbosità ferroviaria in tutte le sue forme così genuina da essere adatta ad esprimere e quasi a sintetizzare il fenomeno, quale in grande si manifesta nella realtà della vita comune?

Questo è il nodo della questione. Il dubbio è fondamentale e deve essere risolto: anzi sarà nel tentare di risolverlo, che avremo modo di riconoscere quanto l'opera dei medici concorra a liberare la morbosità ferroviaria dagli elementi che tenderebbero ad inquinarla; e quanto quindi il loro concorso sia stato utile e dove si mostri eventualmente ancora manchevole.

[1] V. Fascicolo del giugno 1912, *La lotta contro la malaria nelle strade ferrate italiane.*

Rete Adriatica
Stato
1886
1887
1888
1889
1890 (1)
1891 (1)
1892 (1)
1893 (1)
1894 (1)
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905 (2)
1906
1907
1908
1909 (3)
1910
1911
1912
Per esser si iniziato col 1º Luglio l'esercizio di Stato il 1905 deve essere considerato come anno di transizione
Numero dei casi di malattie per ogni 100 agenti
Media dei giorni di assenza per ogni agente
Media delle giornate di assenza per ogni caso
Percentuale dei casi nelle malattie degli occhi, reumatiche e degli apparecchi respiratorio e digerente
Malattie degli occhi
Malattie dell'apparecchio respiratorio
Forme reumatiche ed influenza
Malattie dell'apparecchio digerente
Numero dei casi di malattie per ogni 100 agenti

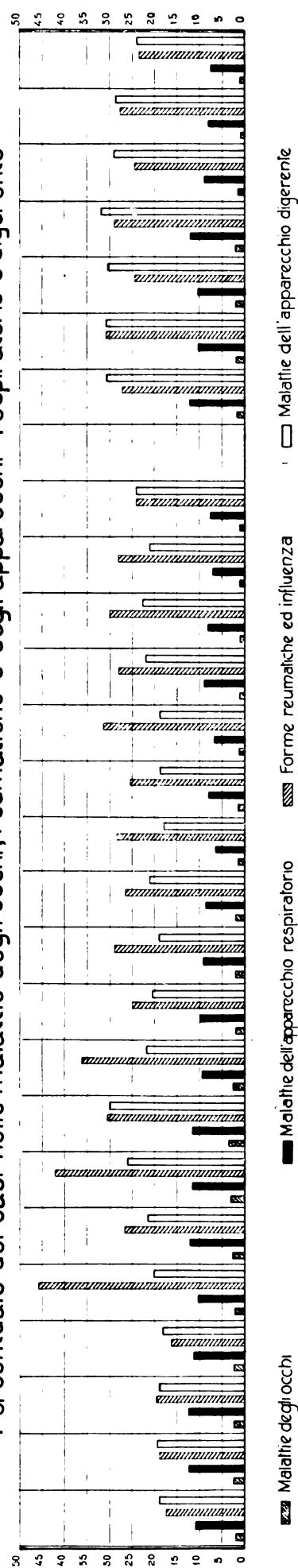
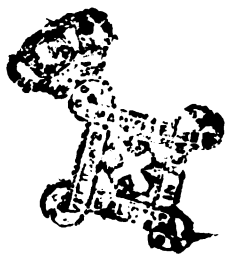



Grafico A.

A tale ricerca nulla può meglio servire del minuto esame dei grafici esposti dal servizio sanitario delle Ferrovie italiane di Stato all'ultima Mostra internazionale di Igiene tenutasi in Roma, e resi ora anche più dimostrativi con l'aggiunta dei dati di altri due anni. Per cui senza altro indugiare mettiamoci all'opera.

Il grafico segnato con la lettera *A* ci consente di risalire fino all'anno 1886; e nulla perde del suo valore rappresentativo, sebbene da quell'anno al 1905 i dati esposti riguardino la sola Rete adriatica.

Invero, essendo stata l'Italia divisa, per effetto delle convenzioni del 1885, tra due società esercenti secondo la sua lunghezza, alla morbosità dei ferrovieri del versante adriatico debbono avere concorso tutti quei fattori di carattere generale che abbiamo poco sopra indicati.

Se fossero state raccolte statistiche anche per il versante mediterraneo e ionico, le oscillazioni della linea generale sarebbero rimaste le stesse, e sola differenza sarebbe stata quella di una maggiore elevazione particolarmente delle febbri malariche.

Ciò si deduce dal confronto tra le spese dei due ex Consorzi adriatico e mediterraneo; e in buona parte si spiega col rammentare che nel versante mediterraneo e ionico si aveva un più ampio sviluppo di linee in malaria grave (quando questa pesava ancora assai fortemente non solo sul bilancio delle aziende ma su quello della morbosità) e col considerare che, al confronto dell'adriatica, la Rete mediterranea teneva, proporzionalmente al numero complessivo dei suoi agenti, una maggior quantità di personale raccolto in grandi centri, i quali, come vedremo, son quelli che danno alle malattie dei ferrovieri il contributo più rilevante. E che la morbosità della ex Mediterranea dovesse essere più intensa che nella ex Adriatica, lo prova poi in modo apodittico l'elevazione delle percentuali apparsa nel 1906, appena, cioè, iniziatosi il nuovo esercizio. A tale elevazione possono forse avere influito anche le linee intensamente malariche della Sicilia, ma solo in piccola parte, poichè nell'Isola presta servizio appena un tredicesimo di tutto il personale dipendente dalle Ferrovie dello Stato. Se pertanto le percentuali ex adriatiche, relative alla morbosità sono da considerarsi più basse di quanto sarebbero risultate col contributo delle altre reti, quelle riscontrate nei primi tre anni dell'esercizio statale possono dare un criterio sufficientemente sicuro per stabilire anche in precedenza, nel personale ferroviario, al cento e ventidue per cento il numero annuale dei casi di malattia, con la durata media di dieci giorni per ognuno e la perdita quindi di dodici giornate di lavoro per agente e per anno.

Col 1909 il fenomeno nosologico, che fino allora si era contenuto, pur con le sue inevitabili ondulazioni annuali, entro confini ben definiti e, si potrebbe anche aggiungere, sorprendentemente costanti, di un tratto subisce una notevole perturbazione. La percentuale dei casi d'un balzo sale al 131; a più che dodici giornate la durata di ogni caso e quindi a sedici quelle di lavoro perduto da ogni agente.

Come ciò? Un fatto nuovo e strettamente connesso alla morbosità nei ferrovieri si era avverato in quell'anno. Col 1° gennaio del 1909 entrava in vigore una legge promulgata il 9 luglio dell'anno precedente, con la quale, durante i primi tre mesi di malattia, solo escluse le tre prime giornate per ogni caso, era concessa la intera paga a quei più umili agenti che fino allora avevano, infermi, avuto un sussidio pari solo ai due terzi della paga giornaliera. Per circa due terzi il personale veniva a fruire di tale disposizione, che d'un tratto, con un bel gesto, risolveva per i ferrovieri l'opprimente problema delle malattie professionali. Nè occorrono molte parole per dimostrare quale specie di tentazione potesse esercitare sull'animo di molti il conquistato vantaggio; poichè a nessun medico è possibile stabilire, con criteri sicuri, con esattezza matematica, quando finisca la convalescenza e l'infermo debba ritenersi guarito. Intorno a ciò si sono scritti inutilmente volumi e volumi; ed una volta tolto lo stimolo economico a ritornare al lavoro, così che il periodo di assenza possa protrarsi, non solo senza danno delle finanze domestiche ma spesso anzi con vantaggio (se alla paga si aggiunga il sus-

sidio di quelle società private di mutuo soccorso alle quali, specialmente nei centri, la gente si iscrive) lo stabilire il giorno in cui uno debba riprendere servizio diviene compito oltremodo difficile. Prima accadeva, non di rado, che gli agenti a paga giornaliera, spinti dal bisogno insistessero per essere rimandati al lavoro; dopo l'attuazione della legge questo non aveva più ragione di succedere. Ma, se con ciò si spiega la maggior durata delle assenze non è dato con la sola generosità della legge darci ragione dell'aumento nel numero dei casi, saliti di un tratto di dodici punti nel 1909 sull'anno precedente. Se i ferrovieri in quell'anno si sono lasciati più spesso vincere dalla tentazione (e non tutti erano di quelli che perdono la paga nei primi tre giorni) di sottrarsi al lavoro anche senza essere veramente malati e vi sono riusciti, la causa deve esserne cercata altrove. E non ci tornerà difficile trovarla, ricordando che nello stesso anno 1909 mancavano più che trecento medici di riparto e il vuoto non potè essere colmato che nel 1910.

A riconoscere quella parte, non diremo di colpa, ma di responsabilità che può spettare ad ognuno, è però doveroso aggiungere che i medici di riparto, oltre che essere allora assai ridotti di numero, nella lunga attesa del Regolamento sanitario che fu pubblicato nel luglio di quell'anno, e del quale subito i più non compresero o non seppero valutare le disposizioni benefiche, erano stati nella grande maggioranza sopraffatti da una specie di crisi di sconforto, o, se si vuole, di stanchezza, che ne aveva assai affievolita la precedente energia.

E così potè avvenire che non pochi si lasciassero vincere da un senso di eccessiva indulgenza, e, sapendo che nei primi tre giorni ai più non spetta alcun sussidio, levassero facilmente la mano verso chi pur non presentava segni sicuri di malattie. Ma non oltre i primi giorni, nè più di questo. Sarebbe invero far troppo torto all'onestà professionale della grande massa dei medici di riparto supporre che la naturale tolleranza si fosse potuta protrarre fino a divenire una imperdonabile connivenza. Che in verità questo non sia avvenuto basta a provarlo il fatto che all'aumento nel numero dei casi non corrispose un proporzionato aumento nella loro durata. E che i medici non tardassero poi molto a riprendere la primitiva energia risulta dall'osservare dopo il 1909 la riduzione graduale progressiva di tutti i coefficienti della morbosità; così che negli ultimi due anni è rientrata in confini più ristretti che non avesse nella ex Rete adriatica e che, se allora, come fu riconosciuto in molti Congressi internazionali, ci erano invidiati anche all'estero, tanto più ora, dopo la legge generale sugli infortuni e quella particolare che accorda a due terzi dei ferrovieri la paga intera durante le malattie, devono ritenersi degni di ammirazione.

Con questo certo non si vuol dire che le cose non possano migliorare ancora, se i medici delle Ferrovie sapranno tutti assolvere il loro compito, oltre che curativo, anche educativo e moralizzatore, senza confondere la debolezza con la pietà e ribellandosi dignitosamente ad ogni specie di transazione.

E che una qualche riduzione possa essere raggiunta lo dimostra il secondo piano del grafico *A*, in cui si è voluto stabilire un raffronto rapidamente rilevabile tra le malattie controllabili dai sensi, come quelle degli occhi e dell'apparecchio respiratorio, e le reumatiche e le addominali, che, e in modo speciale queste ultime, più facilmente si adattano ai tentativi di simulazione.

L'addome, destinato come la stessa parola dice a nascondere, non cela solo il triste sacco che fa quello che il Poeta nostro, con parola cruda, dice là dove narra del supplizio di Maometto.

Ai dolori di ventre, ai disturbi di stomaco, alle diarree non facili nè piacevoli a controllare, più spesso si ricorre quando si cerchi, per qualsivoglia motivo, sottrarsi un po' di giorni al lavoro col beneplacito del medico. E così forse avviene che le malattie, attribuite all'apparecchio digerente, da sole rappresentano un buon quarto di tutta la morbosità nel personale ferroviario.

Anche le forme reumatiche, per quanto un po' meno, si prestano al giuoco. Messe assieme le une alle altre, assorbono più che la metà dei casi di tutte le malattie. E il dubbio, che non tutte quelle comprese nelle due indicate categorie abbiano sempre e solo loro ragione nella patologia fisica, trova conferma dall'osservare che sono esse che in prevalenza diminuiscono a mano a mano che, per il controllo dei medici, vien ridotto il numero complessivo dei casi: e viceversa sono esse che aumentano quando avvenga l'opposto. E di ciò, confrontando i due piani del grafico, si ha chiara dimostrazione.

Non è però da escludere che il genere particolare di vita, al quale certe categorie di ferrovieri sono costrette, possa favorire l'insorgere delle malattie reumatiche e addominali; ma non si può a meno anche di osservare, che il lavoro ferroviario dovrebbe prestarsi del pari allo sviluppo delle malattie acute dell'apparecchio respiratorio; e tuttavia queste si mantengono con quelle del ventre in un rapporto costante molto più basso di quello che comunemente soglia avverarsi nella grande massa della gente. Ora non è certo forzare la logica, se di un tale difetto di sproporzione si cerchi la causa tanto nei progressi della semeiotica, che le malattie fittizie di petto è sempre in grado di sbugiardare con irrefutabile sicurezza, quanto nella circostanza che molti ferrovieri a passar per malati non ci hanno niente a rimettere, anzi spesso da guadagnare.

E su questo ultimo punto non sarà mai troppo l'insistere.

Il grafico *A* fino ad ora esaminato, ci ha date le linee generali della morbosità nel personale ferroviario, preso questo nel suo complesso. Ora conviene andare più oltre ed approfondire le ricerche, per acquistare una più esatta e completa conoscenza del fenomeno che stiamo studiando e delle varie cause che concorrono a determinarlo. A tal fine il personale fu distinto in categorie affini, rispetto alle cause nosogeniche alle quali viene con prevalenza esposto dalla natura del lavoro come si vede nel grafico che ha per contrassegno la lettera *B*.

L'attenta osservazione di questo grafico può essere di sicura guida ai medici ferroviari nell'adempimento del loro compito preventivo e fiscale. In esso di fatti risulta chiaramente in quali categorie di agenti siano più numerose quelle forme di malattia, che più facilmente possono essere sospettate di fittizie e ritenute di comodo.

Ma a tale proposito, ripetiamolo, bisogna guardarsi da giudizi troppo affrettati, che lederebbero a torto la onorabilità di agenti e di medici, pur meritevoli del maggiore rispetto.

Per poter dare una interpretazione veramente esatta a statistiche di questa specie sarebbe desiderabile che fossero sempre messe a confronto con le ore giornaliere o settimanali di lavoro delle singole categorie di persone, alle quali si riferiscono ed anche fosse tenuto conto della qualità del lavoro, più o meno intensivo ed affaticante.

Il Zeitlmann avendo osservato in diversi depositi delle Ferrovie bavaresi un dislivello straordinario sul numero dei casi di malattia, oscillante nel personale di macchina tra il 64 e il 200 per cento, per quanto non trovasse sempre l'alta morbosità *inesorabilmente*, come egli si esprime, legata alla gravezza del lavoro, pure si sentì autorizzato ad affermare che, quando essa si riscontra e si ripete in una data categoria di agenti, deve ritenersi conseguenza di un servizio particolarmente pesante e può essere abbassata con l'allegerirlo; e quindi ne concluse che nello stabilire ed assegnare i turni si debbano commisurare le riserve di personale secondo lo stato giornaliero della morbosità, sempre che questa sia bene accertata e non solo apparente.

Che poi i disturbi dell'apparecchio digerente si incontrino più frequenti nel personale viaggiante non deve meravigliare, quando si pensi che sono gli agenti di questa specie che devono più spesso degli altri mangiare fuori di casa, facendo uso prevalente di cibi freddi e grossolani, senza nessuna regolarità nei pasti e non di rado indotti a ingannare gli stimoli dell'appetito con l'uso, se non con l'abuso, di bevande alcooliche di pessima qualità. Non è pertanto solo con un più rigido esercizio della sua funzione fiscale che il Servizio sanitario deve adoperarsi a ridurre il numero soverchiante delle malattie addominali. Poichè le esigenze

della circolazione non possono consentire in chi vi è addetto regolarità nè di pasti nè di riposo, sono i medici delle ferrovie che devono correre ai ripari, attenuando, per quando è da loro, le conseguenze di un regime di vita anormale, cui non è dato sottrarsi.

Sono essi che devono interessarsi che nei dormitori il personale possa fruire di un sonno, sotto ogni riguardo, veramente riparatore; ed impedire che gli agenti siano avvelenati nelle stazioni da cibi malsani e da bevande fatturate. E diciam subito che a questo compito il Servizio sanitario delle ferrovie di Stato di gran lena si è accinto da che la legge, da pochi anni, glie ne ha riconosciuta la facoltà. Ma a questo non deve arrestarsi. Un'opera attiva e benefica d'istruzione igienica il medico ferroviario deve anche compiere, e specialmente una nobile azione di apostolato deve svolgere contro l'abuso delle bevande alcooliche. Ogni provvedimento è vano, se non sia reso fecondo dal buon volere di quegli stessi alla cui salvezza è rivolto. A ciò la parola persuasiva del medico può essere veramente salutare, mettendo la popolazione ferroviaria sull'avviso del pericolo ed incitandola alla difesa. Spetta al medico di dimostrare che l'abuso degli alcoolisi comincia molto, ma molto prima che dalla comune degli uomini non si creda.

È in modo speciale da raccomandare che ai liquori sempre dannosi, anche se presi in poca quantità, anche se di qualità buone, sia sostituito, a dissetare, il caffè; assicurandosi a sua volta che il caffè venduto non sia da ritenersi tale solo perchè amarissimo e nero. E se pur non si volesse giungere fino a distribuirlo gratuitamente, come in tempi remoti avveniva su quelle linee che più erano intramezzate di gallerie fumicanti, sarebbe almeno da cercare che il prezzo di vendita ne fosse mitissimo. Coercizioni no: non servono al bene, quando non inducano al peggio; ma propaganda verbale instancabile che educhi e persuada le masse inconsapevoli dei pericoli che ne minacciano con la salute la vita.

A questo proposito il prof. Gardenghi nel suo magnifico trattato sulla *Legislazione igienica del lavoro* richiama l'attenzione « sulla importanza somma del fattore individuale, che ha una « parte la quale può essere varia, ma che non manca mai nella produzione di tutte le malattie ».

Ogni provvedimento sia pur razionale e generoso, se non a nulla, a pochissimo giova, se non si crea e non si sviluppa nella gente quella, che ora suole chiamarsi la coscienza igienica. Bisogna convincersi che la salute, oltre l'essere, come i grandi fondatori di religioni hanno sempre insegnato, un prodotto della morale, è pure, come mirabilmente intuì il genio di Tolstoi, una questione di intelligenza. E lievemente invertendo un emistichio del nostro divino Poeta, si può con piena sicurtà sentenziare, « chè dove l'argomento della mente s'aggiunga al *buon* volere » anche a molti de' suoi mali fisici può la gente fare riparo.

Non è da pretendere dalla fiscalità più di quello che possa dare e che dà, come vedremo tra breve. Con un semplicismo, eccessivamente pessimistico, si è fino ad ora troppe volte ripetuto che l'inasprito controllo dovesse essere il rimedio sovrano e sicuro, il tocca e sana della morbosità, che si manifesti eccedente certi confini. Se esso può valere ed ha valso a ridurre il numero delle assenze derivanti da malavoglia, non può avere azione alcuna inibitrice su quelle, e sono ancora moltissime, che dipendono dalla ignoranza del pericolo e da difetto da ciò derivante di sufficiente tutela. Quello che possa la volontà, resa consapevole del proprio bene dalla parola illuminante del medico, lo ha dimostrato nei ferrovieri la lotta contro la malaria. Dei lieti risultati raggiunti più e più volte è stato discorso ed anche in questa stessa Rivista se ne parlò nel fascicolo di giugno dell'anno scorso; ed ora se ne può avere conferma dalle colonne che nel grafico, che stiamo esaminando, riproducono la morbosità da malaria. Ma perchè il lettore possa in tutta la sua importanza apprezzare il fatto d'essersi le febbri palustri ridotte appena al 3 per cento di tutte le malattie, gioverà ricordare che nelle linee malariche del Compartimento di Roma, dove tale proporzione è anche minore, il dott. Borromeo, che fu il primo dei medici ferroviari italiani ad occuparsi di statistiche sanitarie, su 14.863 infermi, elencati tra il 1860 e il 1868, ne riscontrò 9086 affetti di paludismo, cioè più del 61 per cento.

Febbri malariche
Forme reumatiche e influenza
Malattie del sangue del sistema linfatico e del ricambio materiale
Malattie dell'apparecchio
circolatorio
respiratorio
digerente
Malattie del sistema
locomotore
nervoso centrale e periferico
Malattie
della vista
dell' udito
Tubercolosi
Lesioni traumatiche
Altre malattie
100
95
90
85
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
Agenti degli Uffici
Agenti delle Stazioni dei Depositi e dei Magazzini meno esposti ad ammalarsi
Agenti delle Stazioni dei Depositi e dei Magazzini più esposti ad ammalarsi
Agenti delle Officine e dei Depositi locomotive (operai)
Agenti addetti alle linee
Agenti per la condotta dei locomotori
Agenti addetti ai treni

Grafico B.

Convien riconoscere che da allora ad oggi si è fatto un bel cammino: e si può davvero con compiacenza riguardare la via percorsa!

A rendere la soddisfazione più schietta giovi anche il sapere che la quasi scomparsa delle febbri è stata accompagnata da una notevole diminuzione pure nel numero e nella gravezza delle malattie comuni. Nè si creda che una tale riduzione ed attenuazione si debbano esclusivamente a che, col cessare delle febbri si è sottratto terreno propizio al germinare violento di molti morbi. No. Il miglioramento generale più che tutto si deve alla difesa meccanica delle abitazioni, che, consentendo alla popolazione ferroviaria di dormire quieta nelle notti calde, con le finestre e le porte solo riparate da reticelle, la salva da quelle pericolose intossicazioni, che sono determinate dal respirare aria confinata e corrotta; e rende gli organismi più forti a resistere contro gli attacchi di ogni altra specie di malattie. E della larga applicazione delle reticelle liberatrici il merito precipuo spetta ai medici ferroviari italiani, che, vincendo ogni ostilità ed affrontando critiche non sempre serene, spesso anzi malevole, confortati dall'esperienza sono rimasti fedeli al concetto di integrare l'azione preventiva del chinino con quella delle difese meccaniche, ogni giorno da chi può usarne più benedette. I lavoratori del Panama lo possono proclamare.

Risolto, come ormai si può ritenere, il problema della malaria, il quale certo era per i medici delle Strade ferrate italiane il più penoso e il più arduo, essi hanno potuto affrontarne altri, relativamente a quello, minori; ma sempre assai interessanti per la salute del personale. Abbiamo già accennato alla intrapresa solerte vigilanza sui cibi e le bevande più a mano degli agenti che viaggiano; alle maggiori cautele igieniche adottate, per iniziativa del Servizio sanitario, nei dormitori e qui aggiungiamo anche a vantaggio dei pulitori delle carrozze. Questi non dovranno più d'ora innanzi respirare la polvere densa, sollevata dalla battitura dei tappeti e dei cuscini, la quale verrà invece assorbita da pompe aspiratrici, di cui l'uso è stato reso in ogni luogo possibile, mercè opportune modificazioni apportate al motore dagl'ingegneri ferroviari.

Ad avere una idea del pericolo che rappresentano quelle polveri, basti conoscere il numero sbalorditivo di microrganismi che esse contengono, quale risultò dalle ricerche con grande accuratezza eseguite dal prof. Gualdi, benemerito custode della sanità pubblica in Roma. Egli ha dimostrato che in un tappeto intero di una carrozza di I^a^ classe vi sono 281.287.680.000 colonie di bacteri di 32 specie e che, in seguito all'aspirazione col vuoto, il suo peso si riduce di grammi 317. E non è a credere con ciò tutti i germi siano eliminati. Anche dopo l'aspirazione ve ne restano ancora 56.915.440.000 colonie, ognuna delle quali a sua volta raccoglie un numero di germi presso che incalcolabile. Ora tutta questa miriade di nemici, più o meno pericolosi, non verrà più respirata dai pulitori, assieme alla polvere che li tiene sospesi e in mezzo alla quale fino ad oggi essi erano obbligati di lavorare. E con ciò i medici ferroviari avranno concorso anche alla santa battaglia che da molt'anni dai popoli più civili si combatte contro la tubercolosi. Se anche, come ha detto il Presidente del Consiglio dei ministri in un suo recente discorso alla Camera, « sia consolante pensare che l'Italia è tra tutti i paesi « d'Europa quello in cui la tubercolosi è meno diffusa, quantunque in Italia vengano a curarsi « dall'estero molti colpiti di tale malattia »; se anche, come dimostra il grafico sul quale verte il nostro esame, negli agenti ferroviari la tubercolosi abbia ben poca presa e rappresenti appena il 0,18 % di tutte le malattie; non per questo ne deve essere meno curata la prevenzione.

I duecento tubercolotici che, su per giù, ogni anno si osservano tra i 130.000 agenti, se pur sembrano pochi, tuttavia, per il pericolo che ognuno di essi costituisce di diffusione, meritano di essere tenuti in ispeciale riguardo dai medici ferroviari: e per vero lo furono sempre. Basterebbe a dimostrarlo la larga ospitalizzazione che di essi vien fatta. Questa, oltre il giovare per la cura ai malati, costituisce per i sani, che con essi dovrebbero altrimenti restare in quotidiano contatto, il miglior mezzo di difesa sociale.

Nella sola Clinica di Bologna, su 384 ricoverati negli ultimi sei anni, 55 erano affetti da tubercolosi polmonare; proporzione come si vede rilevantissima rispetto ai colpiti da questa terribile malattia. La quale però, per essere tra quelle che non solo non perdonano ma uccidono rapidamente, più che col numero dei malati rivela nelle ferrovie la sua intensità col numero dei morti. Se bene presso noi la tubercolosi non figuri tra le cenere di morte, come nei ferrovieri tedeschi, con l'enorme rapporto del 37,37 $^0/_0$, tuttavia non si può dire che non vi sia piccolo contributo; poichè nell'ultimo settennio vi figura con una media annuale del 10 $^0/_0$.

Ma non solo in questo campo nè solo a vantaggio della popolazione ferroviaria e dei viaggiatori si contiene l'azione preventiva promossa dal Servizio sanitario e accolta dall'Amministrazione, ma si allarga, operando d'accordo con la Direzione Generale di Sanità, a difesa di ogni pericolo minacciante la pubblica salute. Di ciò si ha prova nel Regolamento per la disinfezione dei veicoli e dei locali ferroviari, nelle norme di applicazione in proposito pubblicate, nelle conferenze periodiche tenute dai medici ferroviari allo scopo d'istruire il personale incaricato di eseguire tali disinfezioni. Sono anche state costruite, specialmente per i malati di petto che devono percorrere le nostre linee per recarsi nei sanatori, carrozze speciali, che, dopo l'uso, possono essere liberate coi mezzi adatti di ogni germe morbigeno.

Chi avesse vaghezza di maggiori ragguagli può farne ricerca nel volume sul *Servizio sanitario delle Ferrovie italiane* edito dal Vallardi. Quello che qui abbiamo potuto toccare solo di volo, per non allontanarci troppo dal nostro tema, sarà però, speriamo, bastevole a dimostrare di quanto, per fortuna, siano sorpassati i tempi in cui si proclamava a forma di assioma, che fossero termini tra loro antitetici l'industria e l'igiene; e nei quali si riteneva che azione utile del Servizio sanitario potesse essere solo quella fiscale. Questa, e per un fine altamente moralizzatore, resta sempre anche e più di prima giovevole, pur che si accoppi a tutte le moderne risorse dell'arte chirurgica, nelle malattie da causa traumatica, le quali a tutta prima parrebbe che, nella evidenza obbiettiva del fatto iniziale, dovessero richiedere dal medico solo un'opera medicatrice. Ma ciò non è.

Per effetto di una legge ispirata a nobilissimi sentimenti di solidarietà umana è avvenuto che, per quanto la chirurgia abbia fatto in questi ultimi tempi progressi miracolosi, i traumatizzati in occasione del lavoro sembra che non possano risentire vantaggio alcuno. Un bacillo speciale, sfuggente alle ricerche di laboratorio, invisibile ai più possenti obbiettivi, si incarica di ostacolare le guarigioni o di aggravare le conseguenze dei traumi, in opposizione a tutte le leggi della patologia e della clinica. Le forze medicatrici della natura, invece che sentirsi rinvigorite dalla provvida tutela sociale, sembrano paralizzate da una podestà nemica, sorta da una ignobile coalizione di sanitari e di causidici procaccianti, intenti a sfruttare con malizia i difetti, ancora non riparati, di una legge benefica. E nella lor ragna, abilmente tesa, incappano spesso e volentieri anche gli agenti ferroviari, ai quali gl'infortuni, quando ne siano esagerate le conseguenze, possono consentire vantaggi che agli altri lavoratori non toccano, ma che essi ben sanno. Per il che l'aspetto naturale dei traumatismi ne risulta così deformato da meritare un esame a sè, ma che non può essere contenuto nei limiti di questo articolo.

Ad evitare però che da tale nostra riserva sian tratte illazioni precipitate, specialmente a sfavore dei medici ferroviari, qui dobbiam dire che, per quanto la morbosità dei traumi si sia resa in questi ultimi tempi per gli agenti delle Ferrovie di Stato di anno in anno più intensa, resta tuttavia nel suo complesso e per le sue conseguenze meno dannosa di quella che si riscontra negli operai iscritti a quel grande istituto italiano di assicurazione, che è la Cassa Nazionale per gli infortuni sul lavoro. Difatti, se bene nelle ferrovie le occasioni d'infortunio siano così facili, la percentuale dei casi su mille agenti, da considerarsi operai in forza della legge, è di 156,56, mentre presso la Cassa Nazionale è di 175,30; e il rapporto delle inabilità permanenti che nei ferrovieri è dell'1,39 su cento infortunati, per la Cassa Nazionale sale al 4,04 $^0/_0$; e ciò non si attribuisca ad una supposta minore gravità relativa degli

infortuni nei lavoratori ferroviari, poichè in essi si ha su 100 infortuni la mortalità del 0,56, mentre questa non è che del 0,46 su 100 infortuni denunziati alla Cassa Nazionale. Ed una differenza poi che in modo speciale merita di essere rilevata, anche perchè serve a meglio valutare l'opera prudente, serena e sicura dei medici ferroviari, è quella riferentesi alle citazioni giudiziarie, dirette a raggiungere più vantaggiosi indennizzi, le quali sono solo del 6 % sulle liquidazioni fatte dai sanitari delle Ferrovie, mentre salgono al 14 % per quelle eseguite da medici di fiducia della Cassa predetta. Nè il confronto tra i dati di cui si è fatto cenno perde valore dalla esiguità, per parte delle Ferrovie, delle cifre fondamentali onde i rapporti son tratti; poichè se la Cassa Nazionale può contare in media all'anno 450.000 assicurati, non meno di 120.000 ne contano le Ferrovie dello Stato funzionanti per proprio conto, come la legge consente, da Istituto assicuratore; e se rasentano gli 80.000 gli infortuni facenti capo alla prima, non sono di molto inferiori ai 20.000 quelli cui devono provvedere le seconde;

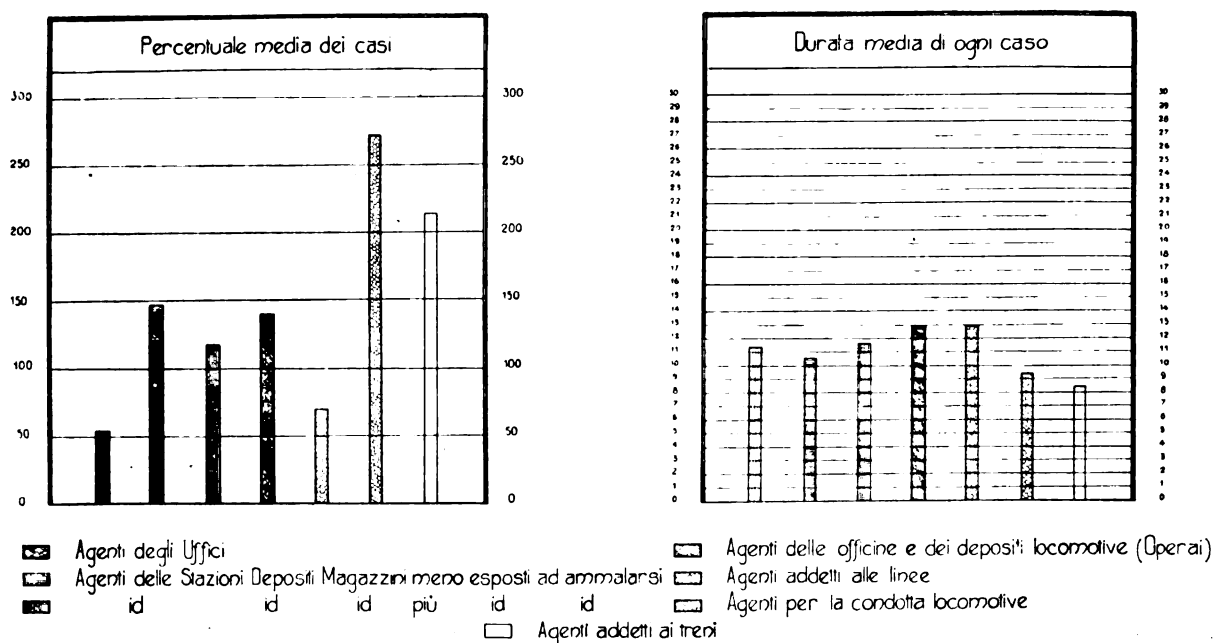



Grafico C.

così che, riferendoci ad un settennio, le percentuali esaminate acquistano un valore positivo ed indiscutibile. Se fosse pertanto lecito scherzare su una cosa dolorosa, si potrebbe dire che il diavolo non è poi così brutto come si dipinge e a tutta prima sembra apparire.

D'altra parte non per nulla si è reso celebre il conforto espresso nel verso virgilliano ***solatium miseris socios habere poenantes,*** che qui quadra a capello, poichè conferma che il male lamentato non è solo ferroviario ma generale: e che ormai è giunto il tempo di provvedere. A questo dovrà pensare il potere legislativo; noi per intanto seguitiamo nella ricerca delle caratteristiche che sono più proprie della morbosità ferroviaria, quali ci vengono offerte in modo schietto dalle malattie da cause comuni, le quali su tutte hanno siguificato univoco e valore dimostrativo.

Passiamo quindi senz'altro indugio all'esame del grafico *C* nel quale vediamo in forma riassuntiva confermato il fenomeno singolare già apparso nel grafico precedente, è cioè che il personale di fatica delle stazioni, dei depositi e dei magazzini, il quale per ragione del lavoro venne indicato come più esposto ad ammalare di quello corrispondente di concetto e di ordine, si è invece ammalato di meno. Il che ci consente senz'altro di ritenere che alla produzione del

fenomeno, contrastante ogni ragionevole previsione, debba avere concorso qualche elemento perturbatore, non compreso tra quelli della comune patologia e che è facile riconoscere nel fatto, che il gruppo, il quale figura di ammalarsi di più, mentre dovrebbe essere l'inverso, è costituito esclusivamente da agenti a stipendio, che nulla del loro emolumento rimettono nei primi tre giorni di ogni caso di malattia; mentre il secondo gruppo, quasi in totalità composto di agenti a paga, non gode di tale beneficio; e quindi è sottratto alla tentazione alla quale il primo può essere indotto più facilmente. E che qualcuna delle infermità, attribuite agli agenti meno per l'indole del lavoro esposti ad ammalare, non abbia gran base nella patologia fisica, si vede chiaro osservando nella seconda parte dello stesso grafico *C*, che, appunto nelle due categorie ora paragonate, le colonne della durata hanno altezze inverse a quelle che rappresentano le percentuali dei casi. Ogni qualvolta ci si incontra in questo fenomeno si può esser certi che tra i molti casi brevi, che servono a tener basso il livello della durata media, se ne infiltrano non pochi altri, oltre che effimeri, inconsistenti. Sola eccezione a questa regola costante si ha nel personale degli uffici che in gran parte sfugge al controllo dei medici. Gli agenti addetti agli uffici, che non siano portieri, sono i soli di tutto il personale ferroviario, che non abbiano diritto alla cura gratuita; e perciò, anche se di gradi inferiori, non li si fanno d'ordinario visitare dal medico che quando, a ragione o a torto, siano dai superiori sospettati di poca credibilità... nelle denunzie dei loro malanni. Vi è anche chi, atteggiando le labbra ad un sorriso, tra ironico e sarcastico, afferma che, se si mandassero i medici a visitarli, le assenze si prolungherebbero di più. Ma questo in verità non dovrebbe essere, se si guardino le cifre qui sotto indicate nelle quali si può vedere che il maggior numero di casi non riconosciuti dai medici di riparto si ha proprio negli agenti degli uffici; eccedenza che si rende anche più rilevante quando si riferisca al numero degli agenti delle singole categorie e si ricordi che in quella degli uffici, appena la metà ne viene sottoposta al controllo dei medici.

Media dei casi non riconosciuti nell'ultimo biennio d'esercizio.

	NUMERO DEI CASI DI MALATTIA DEL PERSONALE							
	degli Uffici	delle Stazioni, depositi Magazzini, ecc.		di macchina	di scorta ai treni	di linea	della Trazione e del Mat. Mobile (operai)	Totale
		di concetto e d'ordine	di fatica					
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Numero medio degli agenti per annno	10,929	14,035	33,126	10,014	10,169	32,647	14,392	125,312
Numero medio dei casi per anno .	1,172	496	878	488	432	103	306	3,875

Vista pertanto l'eccezione offerta dagli uffici essere apparente, non solo possiamo confermare la regola dell'inverso rapporto tra percentuale e durata, ma con tutta tranquillità ritenere che, quanto maggiore è la differenza tra queste due cifre, tanto maggiore debba essere l'infiltrazione di quelle forme anfibule, che stanno di mezzo tra la stanchezza e la svogliatezza, quando non rappresentino veri e propri tentativi riusciti di simulazione. Con la guida delle

risultanze esposte nei grafici, e sulla scorta delle cifre riassunte nel prospetto dei casi non riconosciuti i medici posson sapere dove e con chi più devono stare in guardia per non perdere almeno quello che di anno in anno e non senza sforzo si è venuto guadagnando e che chiaramente si vede nel grafico segnato con la lettera *D*.

Ma il grafico dimostra un altra cosa assai confortevole, e cioè, la riduzione sempre maggiore della differenza tra la percentuale dei centri e quella delle linee, la quale ultima, per la sua costanza, è ormai da ritenersi normale. Ed, anche per la durata, nel grafico vi è cenno che la differenza tra centri e linee tende a farsi minore. Se nell'avvenire il fatto gradevole si consolidi, senza che più di ora si protraggano, lungo le linee, le malattie comuni potremo esser certi che i casi fittizi, nei centri dove più spesso spesseggiano, saranno stati ridotti ad un numero trascurabile: e ciò costituirà, oltre che una bella vittoria morale per la popolazione ferroviaria, un nuovo titolo d'onore per i medici che con vigile e prudente controllo vi avranno concorso. I vantaggi del resto notevoli già raggiunti gradatamente dopo il 1909 nelle malattie

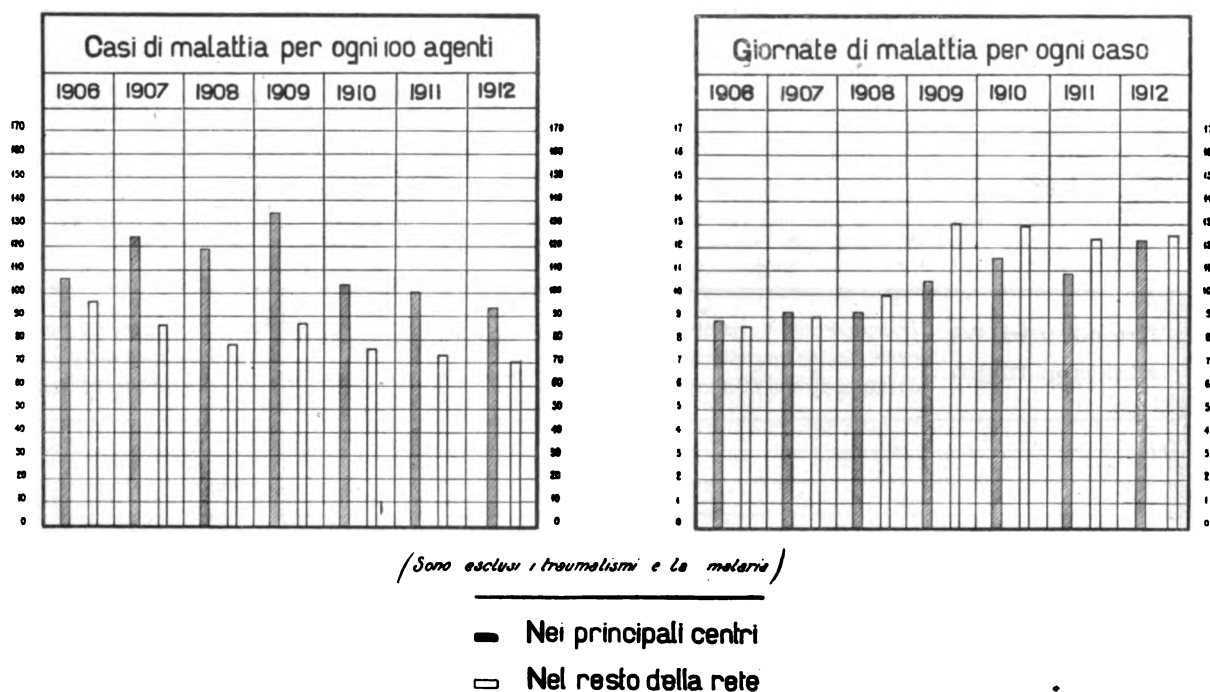



Grafico *D*.

comuni, che son quelle che più interessano e sulle quali l'opera dei medici ferroviari può più farsi sentire, si possono con un semplice sguardo rilevare dal grafico segnato con la lettera *E*, in cui furono sottratti dalla morbosità generale i casi e i giorni di assenza dovuti alla malaria ed ai traumi. A completa conferma, e quasi a riassunto, di quanto fin qui si è detto, serva il grafico che ha per sigla la lettera *F*, in cui merita di esser notato il fatto che, tra tutte le percentuali, la sola che faccia eccezione e non appaia nel 1912 ridotta rispetto alle corrispondenti medie del sessennio 1906-1911 è quella dei traumi. Di ciò possiamo per altro con facilità consolarci, se ricordiamo quello che proprio di questi giorni ha scritto un celebre medico Sir Iohn Collie, e cioè che in Inghilterra si sono nel 1912 avuti 656,000 casi di malattia nella stessa massa di personale ferroviario, che l'anno precedente ne aveva dati solo 370,000 e con durata minore; che nelle malattie da cause comuni vi possa essere ancora qualche cosa da guadagnare, possiamo argomentarlo osservando quel che avveniva negli agenti a paga, prima che avesse effetto la legge 9 luglio 1908, quando la durata non era che di 10 giorni

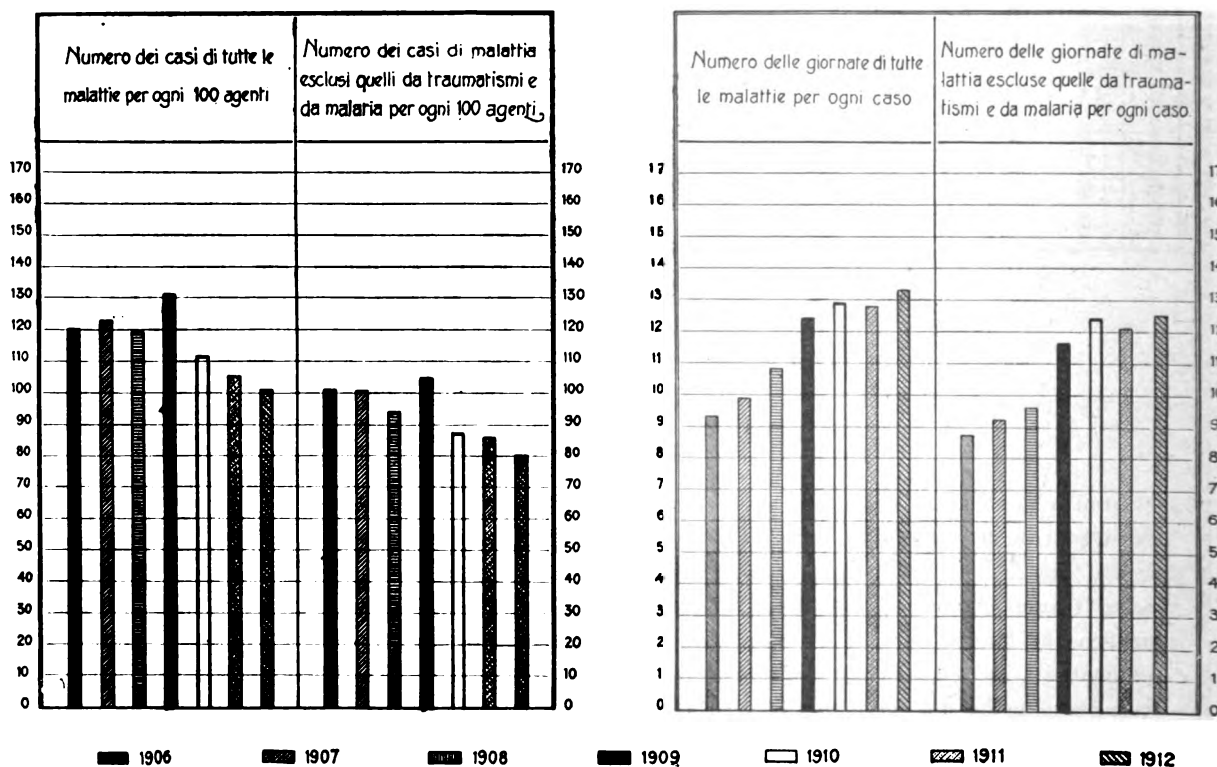
per caso; e quello che tuttora avviene negli avventizi in servizio continuativo, i quali non ricevono alcun sussidio nel tempo che restano assenti e dànno per ogni caso la durata media di 9 giorni: cioè meno della metà di quanto si nota presso quei ferrovieri, più che previdenti, che sono iscritti alla Cassa di mutuo soccorso, così detta di Bologna, per cortesia della quale possiamo presentare il prospetto seguente:

Associazione di Previdenza e Mutuo Soccorso
per il personale della Strade Ferrate Italiane.

MEDIA DEL QUINQUENNIO 1908-1912.

Inscritti	Casi	Giornate di malattia	Casi	Giornate di malattia per ogni inscritto	Giornate di malattia per ogni caso
N.	N.	N.	%	N.	N.
9.638	4.559	86.299	47,30	8,95	18,92

Questo prospetto è molto istruttivo e assieme ai dati raccolti nei grafici può servire di ammaestramento ad aver sempre presente il fattore economico in tutti quei casi dubbi

Grafico *E.*

nei quali la malattia non si rivela nè per segni obiettivi, nè per sintomi razionali o le assenze si prolungano senza che ne appaia sufficiente la ragione nelle condizioni fisiche di chi pur sia stato realmente infermo. Di dubitare dei motivi della durata assai di rado si avrà

ragione per gli agenti della linea che indubbiamente presentano la morbosità più genuina. Anche gli operai che fruiscono del cottimo lasciano a questo proposito molto tranquilli. In una officine della Rete si è verificato questo fatto rivelatore, che la morbosità crebbe a dismisura appena si credè di dovervelo abolire e tornò normalissima subito dopo che il cottimo vi fu

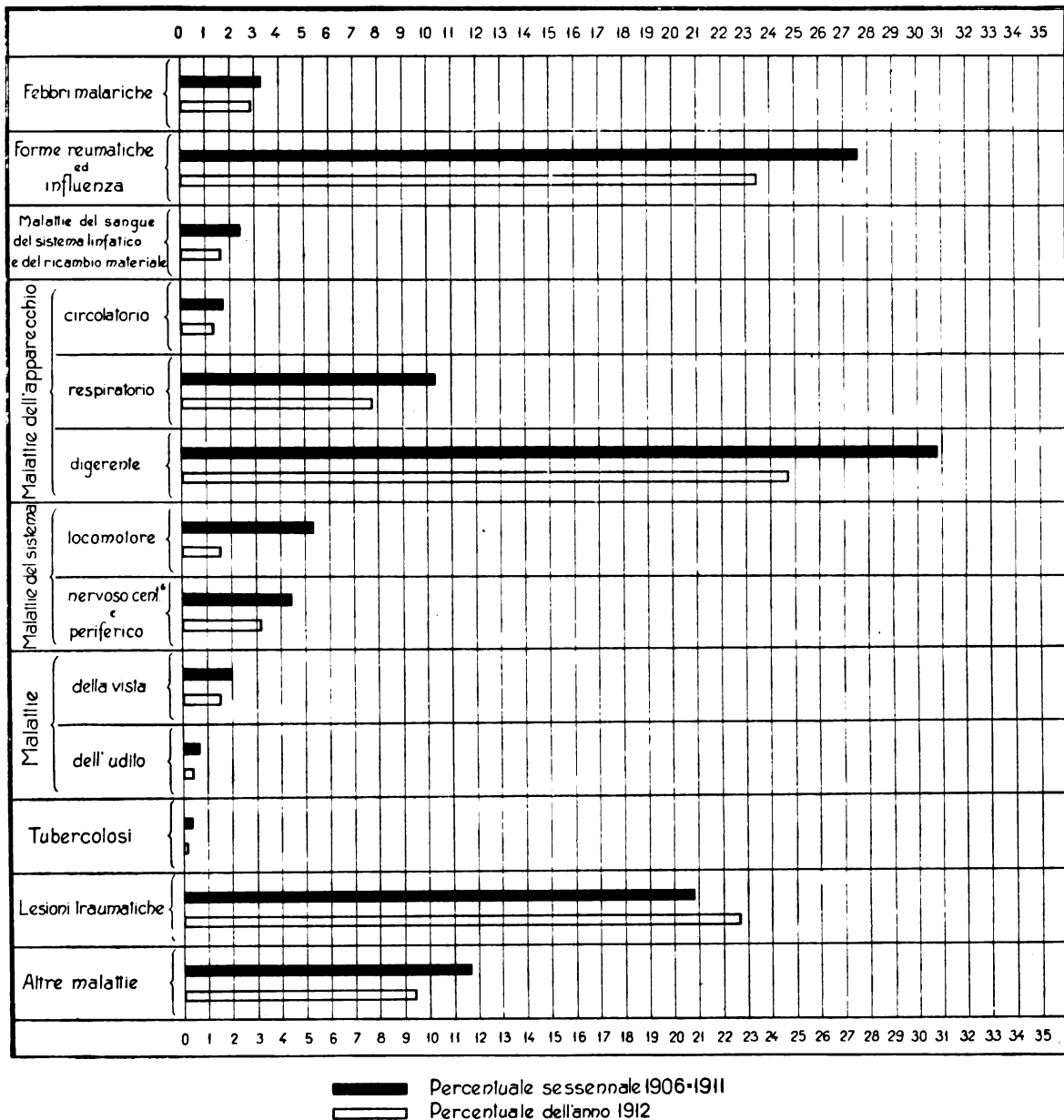



Grafico. F.

riammesso. Una tranquillità sufficiente rispetto alla reale consistenza delle loro malattie si può avere anche per quegli agenti che, o viaggiando o in altro modo, accrescono con speciali competenze accessorie il loro salario. Più guardinghi si deve essere con quegli agenti, cui l'emolumento non varia, o che se ne restino a casa o vadano a lavorare: e sono precisamente quelli che, come si è visto prima, dànno il maggior numero di casi non riconosciuti; e sui

quali vigila sempre di anno in anno più attenta l'opera dei medici, come può rilevarsi dal seguente prospetto:

Settennio 1906-1912.

ANNI	Visite di controllo praticate		Visite o medicature eseguite negli ambulatori medico-chirurgici
	in ufficio	a domicilio	
1906	13.669	7.222	45.107
1907	13.144	8.410	65.515
1908 *	15.013	12.160	95.035
1909	18.228	14.787	97.765
1910	19.380	16.860	115.420
1911	20.434	16.461	104.351
1912	21.164	17.252	113.688

* Mancano i dati di Reggio Calabria del 2° semestre 1908, dispersi dal terremoto del 28 dicembre 1908.

Per l'assorbimento quasi completo che ne ha fatto lo Stato, attualmente non sono possibili paragoni con altre ferrovie del Paese nostro; ci permetteremo quindi solo rapidi confronti con qualcuna delle ferrovie estere che più spesso si sogliono addurre ad esempio da quella gente che non sa vedere il meglio che fuori di casa propria: come il pastore virgilliano cui sembravano sempre più ricchi di latte gli uveri delle vacche del suo vicino.

Dalle statistiche riportate dall'Hans Becker risulta che nelle ferrovie austriache la percentuale media dei casi è del 112,37. Noi nel 1912 siamo discesi, come abbiamo visto, al 101,52 ed anche colla media degli ultimi tre anni non saliamo che al 106,33.

Per quanto riguarda la durata di ogni caso, come si può leggere nell'archivio del Büdlin, essa è nelle ferrovie austriache di giorni 20,3; nelle prussiane di giorni 26,69. Come presso noi, in Germania, in Austria, in Baviera le malattie prevalenti sono quelle dell'apparecchio digerente. Anche colà, e forse per le stesse cause, la graduazione della perdita di giornate di lavoro per ogni agente nelle varie categorie di personale segue lo stesso andamento che presso noi, salvo che in media si mantiene ad un livello più alto come si può vedere in questo prospetto.

	Perdita di giornate di lavoro per ogni agente nelle ferrovie tedesche	ferrovie italiane
	giorni	giorni
Personale di linea	11.2	8.1
» di stazione	15.4	14.6
» di macchina	19.3	20.7
» viaggiante	19.5	14.2
» uffici	7.1	6.7

Non sarebbe giusto attribuire solo a merito del *dolce clima* il nostro vantaggio, come non è il *rigidus imber* della Germania che possa da solo essere chiamato in colpa della più alta

morbosità ferroviaria di quel grande paese, se il dott. Federico Pruizing, nel suo trattato di statistica medica, ha potuto scrivere « Dabei (cioè dai dati su riferiti offerti dalle ferrovie austriache, bavaresi e prussiane) hat sich herausgestellt, dass die morbidität bei den Eisenbahnbediensten eine erhebliche ist, eine bedeutend grössere als die bei der übrigen Bervölkerung ». Tale più elevata morbosità è riconosciuta anche dal dott Teodoro Weyl, che mostra di sorprendersene principalmente considerando l'accurata selezione che vien fatta del personale ferroviario prima di assumerlo in servizio e per questo nel suo trattato delle malattie del lavoro scrive: « Die Bahnbediensten haben in Verhältnis zu der sorgfältigen auslehre bei der Einstellung eine sehr hohe morbidität ». Alle stesse conclusioni giungono il citato dott. Becker per l'Austria e il dott. Zeitlmann per la Baviera, dopo avere rilevata la differenza, tra la comune dei lavoratori e il personale ferroviario, nel numero dei giorni *sussidiati* i quali sono 7 nell'Austria ed 8,39 nella Baviera per gli assicurati non ferrovieri, mentre per questi ultimi ascendono rispettivamente a 13,6 e a 12,5 per anno. Nè sorprenda la differenza tra i giorni di assenze dal lavoro ed i sussidiati, poichè questi sono necessariamente di numero inferiore a quelli, in quanto che vi devono essere sottratti i primi tre giorni per ogni caso, onde ne risulterà che con lo stesso numero di giornate di assenza può variare il numero di quelle sussidiate in relazione con le quantità dei casi che le determinarono. Quanti più questi sono, tanti meno saranno i giorni in cui si deve elargire il sussidio.

Con quei paesi che non pubblicano statistiche della morbosità ferroviaria o dove non sia obbligatoria la assicurazione per tutte le malattie, ogni confronto è impossibile. In Italia un tentativo di confronto a tale proposito ci è consentito con le società operaie di mutuo soccorso, sulle quali ha portata con frutto la sua attenzione l'illustre dott. Magaldi. Dalle indagini diligentissime eseguite, per sua cura, su 6347 di esse, aventi un numero complessivo di 926.026 iscritti è apparso che, non ostante la rigorosa vigilanza esercitata dagli stessi soci sui loro compagni infermi, al fine di controllarne, a difesa degli incerti bilanci, lo stato reale di malattia, le giornate di sussidio fruito da ogni malato raggiunsero la media di 18,7; non senza ricordare che presso alcune di tali società furono sorpassate le settanta, e precisamente in quelle sprovviste di qualsiasi servizio sanitario diretto.

Più che piena, dolorosa conferma alle risultanze delle ricerche del dott. Magaldi si ha nei dati forniteci dalla più sopra ricordata Associazione di previdenza e di mutuo soccorso tra il personale delle strade ferrate italiane e che qui, lasciando al lettore ogni commento, ci affrettiamo di riprodurre:

Associazione di Previdenza e Mutuo Soccorso fra il personale delle Strade Ferrate Italiane.

MEDIE DEL QUINQUENNIO 1908-1912.

MEDIA MALATI		MEDIA delle giornate di malattia	Media delle giornate di sussidio		MEDIA dei casi di malattia	MEDIE		
ordinari	straordinari		ordinario	straordinario *		delle giornate di malattia per ogni socio malato	delle giornate di sussidio ordinario per ogni socio malato	durata dei casi di malattia
3,232	171	117,451	86,299	9,272	4,559	36,34	26,70	25,76

* Per quelli che non hanno diritto al sussidio ordinario.

AVVERTENZE. — Il sussidio ordinario ricorre dopo quattro giorni da quello con cui ebbe principio l'intervento o l'impedimento al lavoro.
Sono accordati sussidi straordinari ai soci malati i quali abbiano già fruito, nello spazio di 12 mesi, le 90 giornate di massimo sussidio ordinario.

Nel personale ferroviario italiano a paga giornaliera, che per la legge di Max Müller, meglio si presta al confronto, pur avendo presente che negli infortuni si sussidiano anche le tre prime giornate di ogni caso e che il sussidio, così per i traumi, come per tutte le malattie, è uguale alla intera paga, mentre corrisponde al massimo ai due terzi di essa per gli altri lavoratori assicurati in Italia ed all'estero, i giorni sussidiati nel triennio 1909-1911 furono nove per agente e dieci per caso. Nel triennio 1906-1908, quando il personale stesso si trovava ancora col sussidio pari ai due terzi, i giorni sussidiati furono solo sette per agente e otto per ogni caso.

Dal che ancora una volta emorge quale influenza eserciti il fattore economico, l'unico che da allora ad oggi sia variato, sul fenomeno della morbosità.

Senza la mirabile azione di difesa svolta dai medici ferroviari e diretta ad ottenere che del beneficio della paga intera approfitti solo chi sia veramente infermo; l'influenza del miglioramento economico, dovuto alla legge 9 luglio 1908, avrebbe avuta una ben più forte ripercussione sui bilanci dell'azienda ferroviaria. Per vero nell'anno 1909, in cui si svolse meno contrastata dal Servizio sanitario, per le cause già segnalate, una tale influenza, le giornate sussidiate erano di uno sbalzo salite da sette ad undici per agente.

Arrivati a questo punto, e per quel che dice l'esame diretto e per quel che i confronti ci insegnano, pur senza negare che le forme, le quali passano per reumatiche e specialmente per addominali, possono essere suscettibili di una qualche ulteriore riduzione, ci sentiamo autorizzati a confermare, che ormai la morbosità dei ferrovieri di ben poco si scosti da quella che Ipocrate, fin dai suoi dì, riconosceva dipendente dalle famose sei cose che, pur essendo naturalissime, egli, perchè talvolta nocive, volle chiamare non naturali; e di conseguenza ci sentiamo anche autorizzati a concludere, sciolto ogni dubbio, che ormai i casi fittizi poco più turbano l'aspetto naturale della morbosità ferroviaria, nella quale pertanto, come in iscorcio si può vedere riprodotta la morbosità della intera popolazione lavoratrice italiana.

Quale sia il danno finanziario che dalle malattie de' suoi agenti (e qui possiamo comprenderle tutte) derivi alle azienda delle ferrovie italiane si può rilevare dal prospetto che segue, nel quale per altro la cifra riassumente la spesa deve ritenersi inferiore alla effettiva; perchè per quello che si è detto innanzi, al computo sfuggono alcune migliaia di agenti degli uffici e dei gradi superiori che sono poi anche i meglio retribuiti; così che si può ritenere che nel 1912 l'Amministrazione ferroviaria di Stato abbia pagato al suo personale, mentre era assente per malattia, non meno di sette milioni di lire.

Se al danno ermergente da questo prospetto noi aggiungiamo il lucro cessante per il lavoro perduto dagli assenti e l'altro danno determinato dalla necessità, nelle ferrovie spesso imprescindibile, di supplire gl'infermi, potremmo senza troppa difficoltà calcolare il completo coefficiente economico passivo imposto dalle malattie all'azienda delle ferrovie italiane di Stato.

E così come la morbosità ferroviaria in sè e per sè considerata rispecchia in piccolo quella generale, il coefficiente economico che ad essa si collega potrebbe servire a guisa di logaritmo a facilitare il calcolo delle perdite che risente il Paese intero dalle diverse infermità intercorrenti nelle nostre classi lavoratrici, dalle più umili della mano alle più nobili del pensiero. Fin qui per valutare una tale e così rilevante ragione di danno si è dovuto ricorrere a mezzi molto indiretti, che, se anche valevoli, solo possono servire ad un giudizio complessivo, senza separazione di età, di abitudini, di stato sociale. Si conosce e si valuta anche con grande esattezza il danno derivante da alcune malattie diffusibili, specialmente se a carattere endemico od epidemico. Chi abbia visitato l'ultima mostra di igiene internazionale tenutasi in Roma non avrà certo mancato di osservare, ammirando, le numerose ed interessantissime esposizioni grafiche presentate dalla nostra benemerita Direzione Generale di Sanità. Ma una ricerca diretta del coefficiente di danno, derivante alla economia del Paese delle malattie e degli accidenti cui vanno incontro i produttori della ricchezza nazionale, è ancora da farsi.

Questo sarà còmpito dell'Ispettorato del lavoro, allorchè non solo passerà dalle parole ai fatti, ma i fatti saranno tali da consentirgli un'azione in tutto conforme ai fini per cui venne istituito: e sanitari specializzati saranno chiamati a parteciparvi.

Ma di ciò dobbiamo limitarci solo a far cenno. Al punto cui siam giunti, se l'umiltà del lavoro non ci consente di invocare il freno dell'arte, i limiti insuperabili di un articolo ci costringono, con letizia certo del lettore, di affrettarci alla fine; una sola cosa ci resta a dire e la diremo rapidamente, perchè, come insegna Orazio

est brevitate opus ut curvat sententia, se ne
impediat verbis lassas onerantibus aures.

Come scrive il prof. Pieraccini nel suo bel trattato sulle *Assicurazioni sociali* « tutti coloro « che dal lavoro manuale od intellettuale essenzialmente traggono giorno per giorno i mezzi « per vivere, dovrebbero essere coperti dall'assistenza sociale in ogni e per qualunque circo- « stanza venisse loro a mancare col lavoro la maniera di provvedere al proprio sostentamento ». Ora precisamente questa è la fortunata situazione in cui si trovano i ferrovieri in Italia.

L'azienda italiana delle Ferrovie di Stato così come funziona per gli infortuni da Istituto assicuratore, anche per le malattie di ogni altra specie, soppressi i Consorzi di Previdenza, ha in sostanza assunto lo stesso ufficio; poichè, coi propri bilanci provvede alla continuazione della paga intera o dello stipendio (il che in fondo si riduce alla stessa cosa) agli infermi per un periodo di tempo che varia dai tre ai sei mesi secondo le categorie degli agenti, salvi sempre per quelli a paga i primi tre giorni per ogni caso che non sia di infortunio a sensi di legge o di trauma occasionato da motivi di servizio. Oltre ciò, anche senza tener conto della somministrazione gratuita dei preparati chinacei, del pagamento dei certificati di infortunio e delle prime immediate cure ai pericolati: cose tutte che ad essa fan capo per forza di leggi generali, l'Azienda ferroviaria di Stato, in quanto tale o per impegni suoi precedenti o derivatile dall'essersi sostituita ai soppressi Istituti autonomi di soccorso, provvede alla assistenza sanitaria degli agenti (meno come degli uffici) e nei luoghi malarici o inospiti anche delle famiglie, al rimborso per gli agenti a paga delle spese dei medicinali; somministra gli apparecchi di protesi chirurgica, concorre largamente alle spese di ospedalità e a quelle occorrenti per le cure climatiche, marine, balnearie, ecc., occorra o no per queste il ricovero in appositi stabilimenti. A ciò che quella piccola parte di spesa, che eventualmente possa far carico al personale a paga o a stipendio sia ridotta al minimo, l'Amministrazione ferroviaria attende a stabilire contratti col maggior numero di ospedali, con le cliniche generali e specializzate, sia governative sia private, cercando che delle favorevoli condizioni ottenute possano avvantaggiarsi anche le famiglie degli agenti. Sempre, o del suo o come amministratrice del fondo di previdenza, è provveduto dalla azienda Ferroviaria alla fornitura e rifornitura delle cassette di soccorso e degli altri mezzi di salvataggio, alle spese degli ambulatori medico-chirurgici e a molte altre cose del genere.

E quasi ciò non bastasse essa agisce pure in Istituto di previdenza per l'invalidità precoce e per quelle infermità più di ogni altra assolutamente inemendabile, che è la vecchiezza.

Corrisponde adunque in tutto e può essere l'azienda delle ferrovie italiane di Stato paragonata a quelle casse di assicurazione, che all'estero e specialmente in Germania da molto tempo e da un anno nell'Inghilterra, per la tenacia mirabile di Lloyd George, si incaricano della assistenza agli infermi di tutte le malattie e di assicurare una pensione quando le sventure o gli anni rendano impossibile col lavoro sostentare la vita.

Ma qui sia lecito ricordare che le ferrovie italiane a ciò attesero fin quasi dalle loro origini prime. Fu un medico delle ex-Romane, quel dott. Borromeo, già messo in vista a proposito della malaria, strenuo propugnatore della necessità di un Servizio sanitario nelle aziende ferroviarie, che poco dopo il 1860 cominciò ad occuparsi, con vero intelletto d'amore, di questa materia nell'interesse combinato e collimante dell'amministrazione e del personale. Egli non si tenne

solo ai tentativi di ridurre la morbosità e tutelare la salute degli agenti e dei viaggiatori con consigli igienici e provvedimenti di prevenzione per quei tempi veramente ammirevoli, tra i quali giova ricordare la colmatura delle cave di prestito, la canalizzazione delle acque stagnanti, la provvista di acque potabili, l'avancoperta delle locomotive a salvaguardia dei meccanici, la selezione del personale da assumersi, la durata del lavoro proporzionata allo sforzo muscolare o mentale che esso richiede, una elasticità negli organici bastevole ad assicurare e riposi e supplenze; ma consigliò vere e proprie casse di soccorso, con largo tributo della Amministrazione per gli agenti infermi; e, ad integrazione dei sussidi nelle malattie acute, quale compimento di questo concetto organico di assistenza, come si può leggere nelle note di una memoria pubblicata nel 1869 da un altro medico [1] appartenente esso pure all'appena allora germinato Servizio sanitario « presentò alla Società (delle ferrovie Romane) un progetto per la formazione « di una cassa di giubilazioni e pensioni... e ciò a fine di togliere gli impiegati delle ferrovie « dalla penosa incertezza di un sostentamento affidato alle sole eventualità e renderli meglio « tranquilli dell'avvenire, impegnandoli sempre più all'esatto e diligente adempimento delle « loro incombenze ». Questo si stampava nel 1869 e poco dopo si conduceva ad effetto in Italia, per la geniale iniziativa di un suo medico ferroviario; mentre in Germania, la terra divenuta poi classica in tale materia, le prime casse di assicurazioni, sorte per volontà del Cancelliere di ferro, che con esse intendeva far argine al socialismo colà straripante, non rimontano che al 1885.

Ma, anche senza menar vanto di un tale primato di origine, per quanto esso concorra a rafforzare il pensiero di un nostro grande scrittore, l'azienda ferroviaria italiana, nella sua funzione di assistenza ai malati, può sostenere oggi stesso il confronto con la maggiore istituzione assicuratrice del mondo, quale indubbiamente ancora è, nell'attesa che si consolidi l'opera più geniale di Lloyd George, la *Krankenversicherung des Deutschen Reichs.*

Per cura di questa unione di 23.063 casse assicuratrici, furono presentati alle mostre internazionali di Roma e di Dresda, brevi ma chiari opuscoli, e grafici veramente splendidi, per mezzo dei quali non è difficile istituire paragoni vantaggiosi per la nostra azienda ferroviaria di Stato, considerata quale ente assicuratore.

A cominciare da quello che più interessa gli assicurati, l'entità del sussidio colà, questo come in tutti i paesi, nei quali funzionano istituti del genere, non va mai oltre i due terzi del salario che serve a stabilire il premio di assicurazione. Presso noi il sussidio è uguale alla paga intera e *viene concesso senza esigere dagli agenti così avvantaggiati contributo di sorta.*

Il contributo invece che in Germania si vuole dai lavoratori assicurati varia, in rapporto col rischio, dall' 1 $^1/_2$ al 4 per cento del salario, più la tassa di iscrizione; così che ne viene che gli assicurati concorrono alla formazione del capitale della Krankenversicherung col 68 per cento e gli imprenditori, anche sotto forma di enti industriali, quale per legge è definita anche la nostra azienda ferroviaria, solo col 32 per cento. Lo Stato non contribuisce che al fondo per gli invalidi. In Inghilterra su questo punto le cose sono un po' diverse e lo Stato versa 20 centesimi alla settimana per ogni assicurato. Ma anche con ciò i lavoratori inglesi si trovano sempre in condizoni più svantaggiose dei nostri ferrovieri, che permangono liberi da ogni contributo pur dopo essere stati ammessi a fruire nelle malattie di un sussidio di un terzo maggiore. Gli altri benefici, per l'assistenza sanitaria, per le medicine, per gli ospedali, per le cure termali, balnearie, climatiche, ecc., sono presso a poco gli stessi, tanto per gli assicurati all'estero quanto per i ferrovieri in Italia, col vantaggio però a molti di questi ultimi di avere gratuita l'opera del medico anche per le loro famiglie.

Ne è da credere che da tale maggiore larghezza di trattamento derivi alla nostra azienda

[1] Tassi, *Delle malattie e lesioni che più spesso si incontrano sulle linee delle Ferrovie*, Roma, 1869

ferroviaria, come ente assicuratore, un aggravio molto superiore a quello della Krankenversicherung. A questa nel 1909 ogni giornata di malattia è costata, in sussidi, medici, medicine, ed altri mezzi di cura, L. 3,70. Alle ferrovie italiane nel 1912 è costata L. 4,08: ma se colà le spese son venute ancora crescendo come di anno in anno è successo fino al 1909, molto facilmente le giornate ora, se non più, costeranno come le nostre. E qui si noti, che presso noi delle 4,08 lire, 2,95 vanno agli infermi, mentre delle 3,70 germaniche al malato non resta che una lira e 61 centesimi: e là il vivere è assai più caro che da noi. E vi è pur da osservare che il conto risultante dai grafici dalla Krankenversicherung si riferisce a tutta la massa dei lavoratori assicurati comprese le donne e non ai soli ferrovieri, che, rispetto agli altri, hanno colà una morbosità più elevata e salari più alti. Che poi ai malati in Germania resti così poco si spiega facilmente quando si sappia che colà le spese determinate da medicine, ospedali ed altri mezzi di cura corrispondono al 66 per cento della somma pagata in sussidi, mentre presso noi non ne rappresentano che il 10 per cento. Ma quello che sovratutto concorre a tener così basse per i ferrovieri italiani le spese di malattia è la grande differenza nel costo del personale sanitario. Tale costo presso la Krankenversicherung rappresenta il 51,78 per cento di quello dei sussidi ed è uguale a L. 6,72 per ogni assicurato. Nelle ferrovie italiane di Stato, per quanto i medici ferroviari debbano corrispondere per la parte loro spettante anche a tutte le esigenze dell'esercizio, e cioè: compiere visite di assunzione, di revisione e di controllo nell'interesse dell'azienda industriale come tale e come funzionante da Istituto assicuratore; sostenere la lotta contro la malaria; restare sempre come oste schierata in campo a sventare gli agguati che vengon tesi dai colpiti da trauma e particolarmente dai loro cupidi patrocinatori; curare gratuitamente presso che tutto il personale e molte tra le famiglie degli agenti; e finalmente eseguire le visite di quiescenza per chi debba, prima dei termini, essere ammesso a fruire del beneficio della pensione; per tutto questo, diciamo, il personale sanitario, sia stabile che ausiliare, non arriva in complesso a costare 800.000 lire all'anno. Dal che è facile calcolare, che in rapporto colla spesa dei sussidi quella dei medici non è che dell'11,42 per cento. Con relazione poi alle persone verso le quali i medici hanno obbligo di cura e che tra agenti stabili, avventizi e familiari vanno oltre le 200.000, la spesa per ogni individuo non è che di L. 4 per anno, cioè per più di un terzo inferiore a quella che in Germania si deve sostenere per ogni assicurato, e del 40,16 per cento più bassa del rapporto colà esistente tra costo di medici e spese di sussdio.

Spendere di meno non sembra da vero possibile! Non è quindi solo, come cortesemente disse l'on. Casciani al Congresso di Torino, per la sua mirabile opera di assistenza e di controllo che il servizio sanitario delle ferrovie italiane potrà concorrere alle attuazioni di riforme sociali ormai improrogabili; ma anche per il suo minimo costo (determinato dalle concessioni di viaggio) in virtù del quale i contributi degli assicurandi potranno essere meglio proporzionati al loro guadagno. Auguriamoci che il bilancio finanziario dello Stato e quello economico della nazione, vinta ogni titubanza, consentano di questo applicare quelle norme che, come scriveva il Romagnosi nei suoi *Fondamenti di diritto pubblico* « non rappresentano la violazione della libertà individuale ma una garanzia della personalità umana ». Ma prima o poi anche per i danni fisici questo, avvenga, certo il Paese, vorrà fare opora veramente benefica, dei suoi medici ferroviari dovrà ricordarsi quel giorno in cui si accinga a risolvere il ponderoso problema delle assicurazioni obbligatorie contro le malattie e la forzata disoccupazione nelle sue classi lavoratrici.

ANNI E MALATTIE	AGENTI A STIPENDIO (1)								AGENTI				
	Numero medio degli agenti	Numero dei casi di malattia	Numero delle giornate di malattia	Numero medio delle giornate di malattia per ogni agente	Numero medio delle giornate di malattia per ogni caso	Numero medio dei casi di malattia per ogni agente	Spesa complessiva	Spesa per ogni persona	Numero medio degli agenti	Numero medio degli avventizi temporanei	Numero medio complessivo del personale a paga giornaliera	Numero dei casi di malattia	Numero delle giornate di malattia
Medie del triennio													
Malattie comuni . .		42,448	375,382	10,34	8,84	1,16	2,094,635.28	57,701	75,032	. .	. .	73,689	697,933
Febbri malariche . .	36,302	2,360	24,748	0,68	10,49	0,06	138,093.84	3,804				2,724	26,461
Traumatismi		7,128	96,733	2,66	13,57	0,19	539,825.33	14,870	. .	31,536	106,568	14,065	206,638
Totali o Medie . . .		51,936	496,863	13,68	9,57	1,43	2,772,554.45	76,374				90,478	931,032
Medie del triennio													
Malattie comuni . .		44,930	516,828	13,31	11,50	1,15	2,690,301.72	69,303	82,538	. .	. .	75,876	940,383
Febbri malariche . .	38,819	1,644	18,126	0,46	11,02	0,04	94,302.10	2,429				2,552	41,182
Traumatismi		6,317	74,103	1,90	11,73	0,16	365,811.41	9,423	. .	19,590	102,123	21,729	348,429
Totali o Medie . . .		52,891	609,057	15,68	11,52	1,36	3,150,415.23	81,156				100,157	1,329,994
Anno													
Malattie comuni . .		50,009	552,804	13,64	11,05	1,23	3,084,646.32	76,164	83,609	. .	. .	55,318	597,568
Febbri malariche . .	40,500	993	12,962	0,32	13,05	0,02	72,327.96	1.786				2,321	30,673
Traumatismi		4,129	61,050	1,57	14,79	0,10	340,659 —	8,411	. .	15,602	99,211	23,140	397,168
Totali o Medie . . .		55,131	626,816	15,47	11,37	1,33	3,497,633.28	86,361				80,779	1,025,409

(1) Nel numero degli Agenti a stipendio si è tenuto conto solo di quelli che hanno concorso a fornirci i dati relativi alla morbosità. — Nel compnto da L. 5 a L. 5.58 per gli agenti a stipendio e da L. 2.50 a L. 2.95 per quelli a paga. — In questi ultimi per le assenze dovute a malattie comuni servizio continuativo che nulla percepiscono quando sono malati. Per gli operai delle officine furono per la stessa ragione sottratte anche le domeniche. paga, ma si ritiene che da queste non possano risultare notevoli differenze: certo da ciò i rapporti non subiscono variazione. — Per gli infortuni si 1906, 1907 e 1908 agli agenti a paga per le assenze dovute a malattie comuni e malariche era concesso dagli Istituti di Previdenza solo un sussidio.

	A PAGA					AGENTI A STIPENDIO E A PAGA								
	Numero medio delle giornate di malattia per ogni persona in servizio	Numero medio delle giornate di malattia per ogni caso	Numero medio dei casi di malattia per ogni persona in servizio	Spesa complessiva	Spesa per ogni persona	Numero medio degli agenti a stipendio e a paga	Numero medio complessivo degli agenti e degli avventizi temporanei	Numero medio dei casi di malattia	Numero medio delle giornate di malattia	Numero medio delle giornate di malattia per ogni persona in servizio	Numero medio delle giornate di malattia per ogni caso	Numero medio dei casi di malattia per ogni persona in servizio	Spesa complessiva	Spesa per ogni persona
1906-907-908.														
	9,30	9,47	0,98	697,245.36	9,292	111,334	. .	116,137	1,073,315	9,64	9,24	1,04	2,791,880.64	25,078
	0.35	9,71	0,04	37,995.54	0,505			5,084	51,209	0,46	10,07	0,05	176,089.38	1,581
	1,94	14,69	0,13	516,595.60	4,847	. .	142,870	21,193	303,871	2,12	14,31	0,15	1,056,420.99	7,394
	8,74	10,29	0,85	1,251,836.56	11,746			142,414	1,427,895	9,99	10,08	0,99	4,024,391.01	28,168
1909-910-911.														
	10,18	12,39	0,92	1,689,864 —	20,475	121,352	. .	120,806	1,457,211	12,01	12,06	1 —	4,880,165.72	36,095
	0,49	16,21	0,03	85,268,60	1,033			4,196	59,308	0,50	14,13	0,35	179,570.70	1,480
	3,41	16,03	0,21	964,441.26	7,813	. .	140,942	28,046	422,532	3 —	15,07	0.20	1,330,252.67	9,438
	13,02	13,27	0,98	2,739,573.86	26,826			153,048	1,939,051	13,76	12,67	1,09	5,889,989.09	41,790
1912.														
	7,15	10,80	0,66	1,762,825.60	21,084	124.109	. .	105,327	1,150.872	9.27	10,92	0,85	4,847,471.92	39,058
	0,37	13,21	0,03	90,485.35	1,082			8,314	43,635	0,35	13,17	0,03	162,813.31	1,312
	4 —	17,16	0.23	1,059,927.88	10,683	. .	139,711	27,269	458,218	3,28	16,80	0,20	1,400,586.88	10,025
	10,84	12,69	0,81	2,913,238.88	29,364			135,910	1,652,225	11,82	12,16	0,97	6,410,872.11	45,888

delle somme elargite durante il periodo delle assenze dal lavoro si è valutato il costo delle giornate su una media variabile secondo gli anni
e malariche non fu tenuto conto delle prime tre giornate per ogni caso e le residue vennero ridotte di un decimo, attribuito agli agenti avventizi in
— Per la mancanza di dati sicuri non si sono sottratte le giornate di assenza che superano le 180 negli agenti a stipendio e le 90 in quelli a
è, nel calcolo, tenuto conto anche degli avventizi giornalieri, ai quali è conservata la paga fino a guarigione ottenuta. — Si ricorda che negli anni
pari a due terzi della paga: da allora in poi viene elargita la paga intera.

NUOVO LOCOMOTORE TRIFASE 1-D-1

PER IL SEMPIONE

Le Ferrovie federali svizzere hanno ordinato alla Brown Boveri di Baden (Svizzera) due locomotori elettrici trifasi, di nuovo tipo, per l'esercizio del Sempione.

L'alimentazione viene fatta, come è noto, a corrente trifase a 3000 V. sulla linea di contatto con frequenza di 16 periodi. Il locomotore è equipaggiato con 2 motori trifasi asincroni, della potenzialità oraria di 1000 c.v., i quali comandano, con un sistema di bielle inclinate in un unico punto, il sistema di bielle longitudinali che collega il gruppo dei 4 assi centrali, motori ed aderenti. Questa disposizione rappresenta una novità nel campo della costruzione dei locomotori elettrici ed è una conseguenza delle nuove esigenze costruttive: permettendo di sopraelevare i motori sul piano del veicolo consente una maggiore libertà di ispezione e di disposizione generale di essi e determina pure un inalzamento del centro di gravità del veicolo, meglio così rispondendo alle esigenze generali della tecnica. Di questa disposizione si è data particolare notizia a pag. 145 del vol. II, 1912 (fasc. 15 agosto 1912).

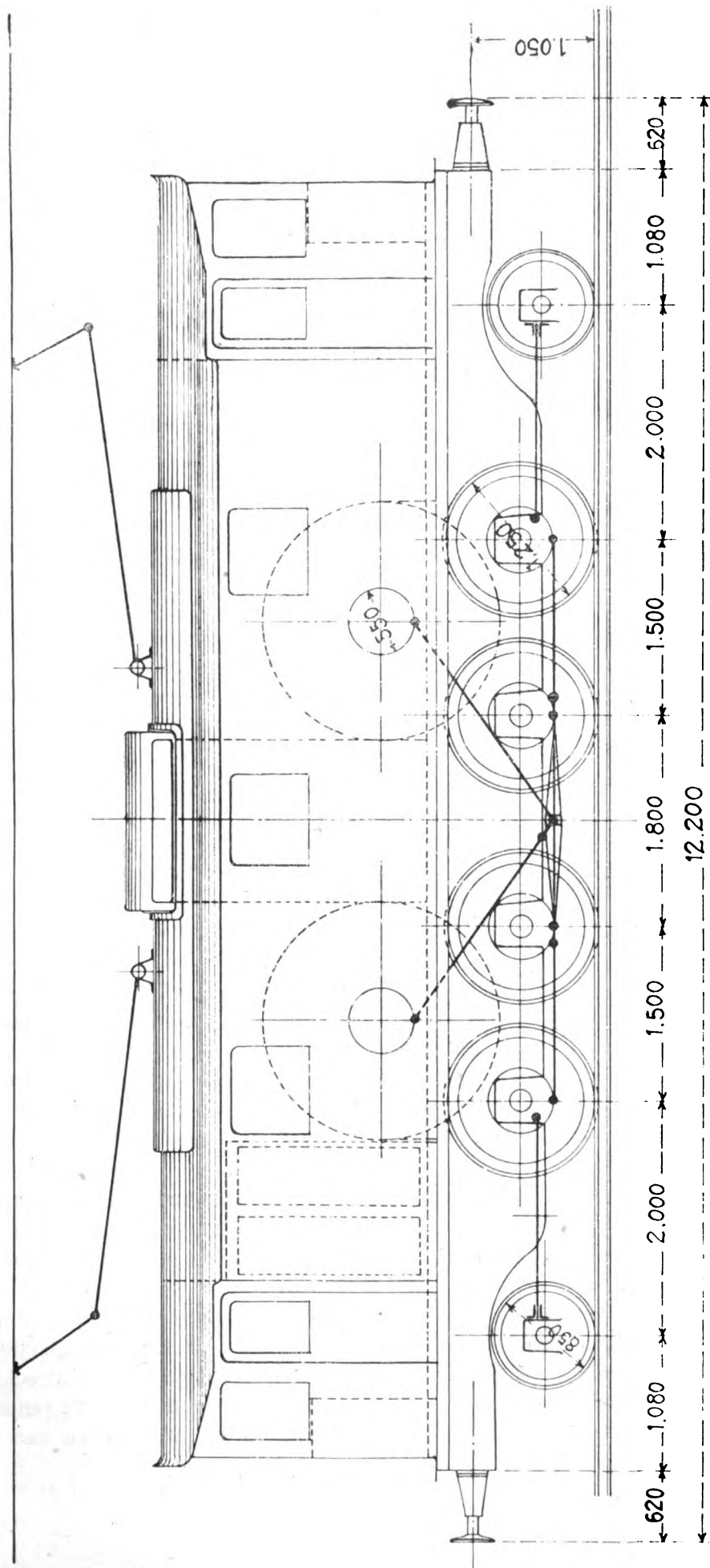
Il tipo di cui ora ci occupiamo è a 6 assi dei quali 4 motori e 2 portanti. Le ruote motrici hanno il diametro di 1,250 e quelle portanti di 850 mm.; il passo rigido del sistema è di m. 4,80.

I locomotori sono capaci di 4 velocità normali di regime, potendo ogni motore funzionare a 6, 8, 12 e 16 serie di poli.

La tabella degli sforzi e potenzialità alle singole velocità risulta:

Velocità di marcia	km.-0	26	35	53	71
Sforzo di trazione ai cerchioni	kg.	15.000	13.000	15.000	15.000
Potenzialità ai cerchioni . .	C.V.	1050	1400	2100	2800

Il peso complessivo del locomotore in servizio è di 86 tonn. di cui 44 relative alla parte meccanica e 42 tonn. alla parte elettrica, della quale i due motori assieme rappresentano 32 tonn.

Questi locomotori sono già in costruzione ed entreranno in esercizio alla fine del corrente anno.

1.050
520
1.080
2.000
1.500
1.800
12.200
1.500
2.000
1.080
620
550

TIPI NORMALI
DEL CORPO STRADALE E DELLE OPERE D'ARTE
DELLE FERROVIE ITALIANE

FERROVIA ADRIATICO-SANGRITANA.

Gallerie - Fabbricati - Armamento - Stazioni.

Per la costruzione della Sangritana furono studiate due sagome di galleria a seconda che sul tratto interessato era prevista o meno la circolazione del materiale rotabile a scartamento normale, in servizio cumulativo diretto colla rete dello Stato, mediante carrelli trasportatori. La sagoma di minori dimensioni (fig. 1-2) era prevista pei tratti di linea in cui circolasse solamente il materiale rotabile a scartamento ridotto, all'atto pratico però si è generalizzata l'adozione della sagoma di maggior sezione, nella previsione di estendere all'intera linea l'accennato provvedimento.

La sagoma della galleria venne quindi portata a m. 4,50 di larghezza e 5,50 di altezza libera per farvi circolare i carri a scartamento normale, sopraelevati di m. 0,40 col carico sul carrello trasportatore.

Si è inoltre tenuta presente l'eventualità della trasformazione della linea a trazione elettrica.

La curva della calotta della galleria è a direttrice circolare, il profilo del piedritti è formato da un arco di circolo raccordato da un tratto rettilineo. Il tipo rappresentato dalle fig. 4-5 è stato adottato nei terreni consistenti, quello delle fig. 7-8, munito d'arco rovescio, nei terreni argillosi o acquitrinosi. Nei terreni molto impregnati d'acqua si ricorse ad opportuni drenaggi a tergo dei piedritti, secondo le disposizioni della fig. 9.

La fig. 6 rappresenta il tipo delle nicchie e la fig. 3 il tipo generale delle fronti delle gallerie.

Nelle quattro gallerie finora aperte, aventi la lunghezza rispettiva di m. 200, 690, 135, 185, si sono incontrate le seguenti nature di terreno: breccione, sabbione consistente asciutto e sabbione traversato da forti banchi di argilla plastica con abbondanti infiltrazioni d'acqua.

Le gallerie vennero eseguite col metodo belga ordinario: scavo e muratura della calotta, susseguito dallo scavo dello strozzo e muratara dei piedritti in sottomurazione.

Il rivestimento venne eseguito con calcestruzzo di cemento, gettato direttamente in opera, tanto per la volta che per i piedritti. Il rivestimento di calotta venne fatto con calcestruzzo della seguente composizione: cemento kg. 250, ghiaia mc. 0,800,

TIPI DELLE GALLERIE.

Sagoma piccola per circolazione esclusiva materiale a scartamento ridotto.

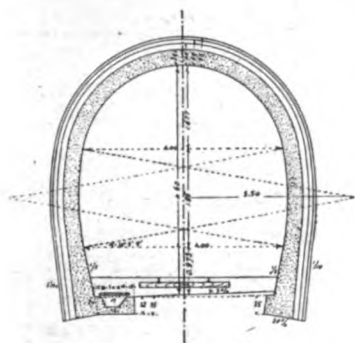



Fig. 1. — Sezione trasversale.

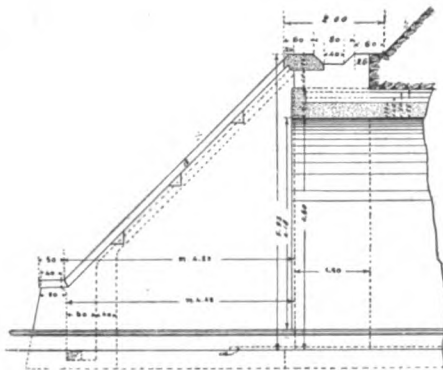



Fig. 2. — Sezione longitudinale.

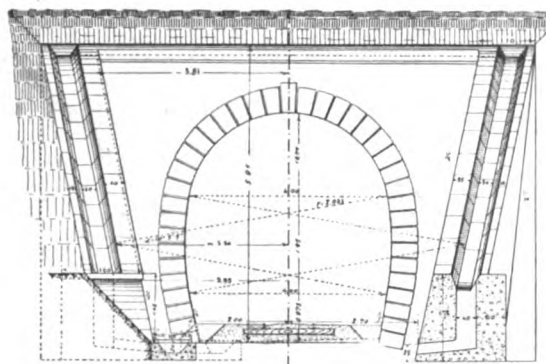



Fig. 3. — Fronte.

Sagoma grande per circolazione materiale a scartamento normale su carrelli trasbordatori.

Gallerie in terreni consistenti.

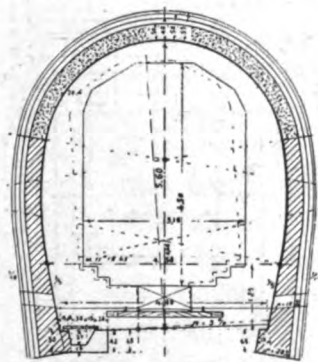



Fig. 4. — Sezione trasversale.

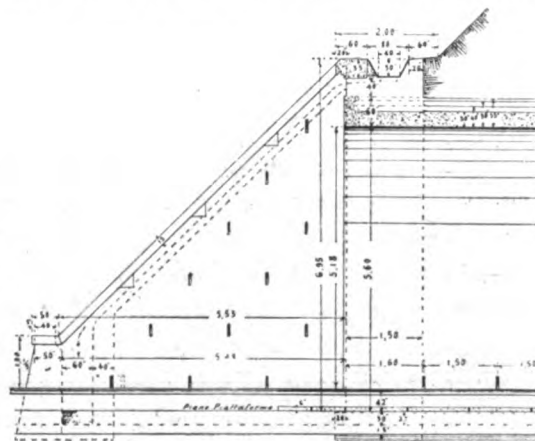



Fig. 5. — Sezione longitudinale.

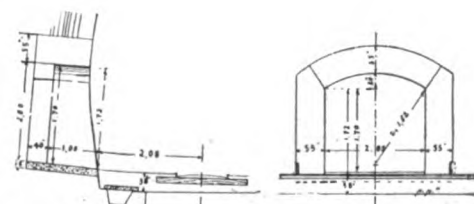



Fig. 6. — Tipo delle nicchie di rifugio.

Gallerie in terreni argillosi o acquitrinosi.

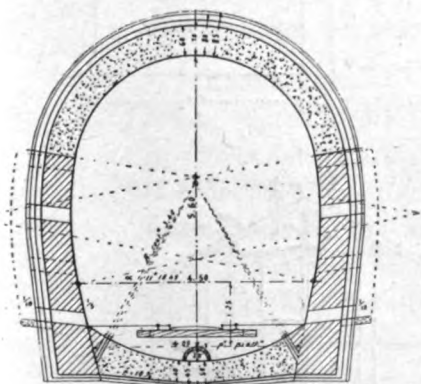



Fig. 7. — Sezione trasversale.

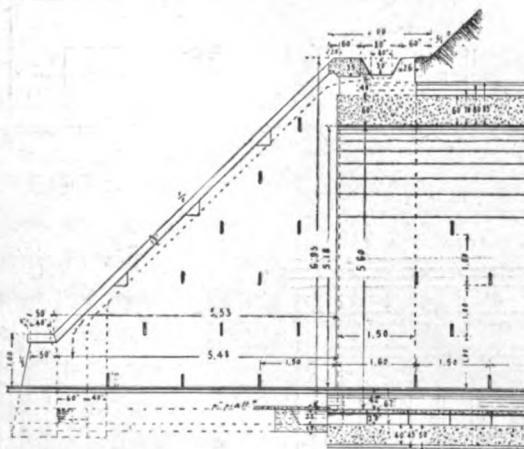



Fig. 8. — Sezione longitudinale.

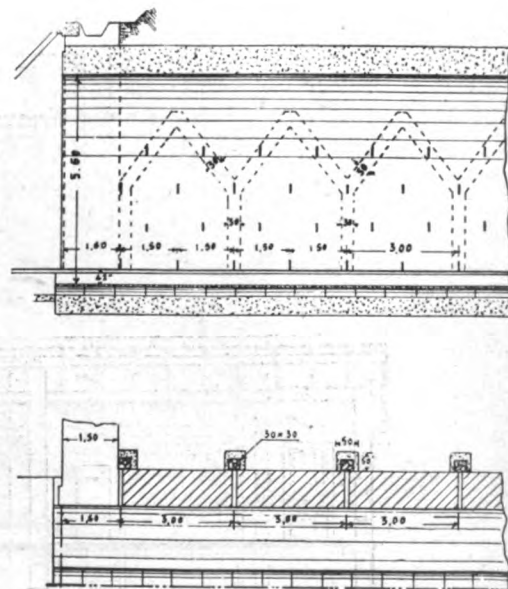



Fig. 9. — Disposizione dei drenaggi per gallerie in terreni eminentemente acquitrinosi.

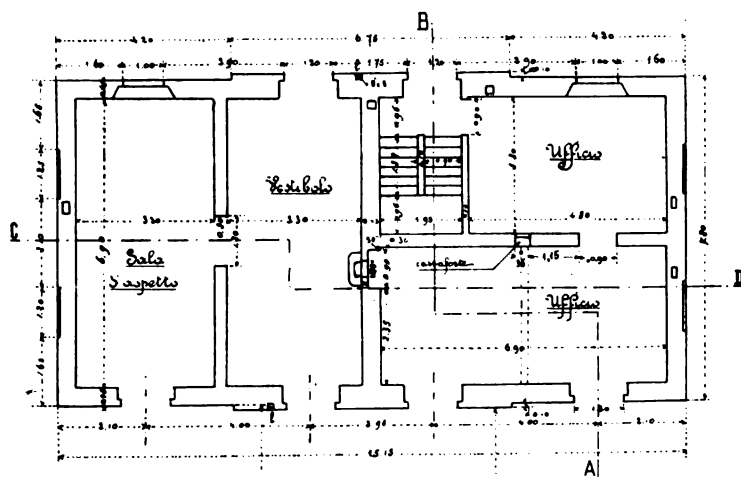



Fig. 10.

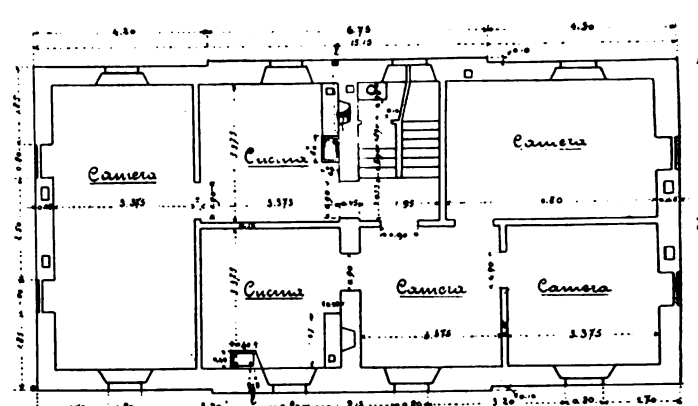



Fig. 11.

Fabbricato Viaggiatori isolato — Tipo *A*.

Fig. 10. — Pianta del piano terreno.

Fig. 11. — Pianta del primo piano.

Fabbricato Viaggiatori — Tipo *B*, con annesso Magazzino Merci e Piano caricatore.

Fig. 12. — Pianta del piano terreno.

Fig. 13. — Pianta del primo piano.

Fig. 14. — Prospetto verso ferrovia.

Fig. 15. — Sezione longitudinale.

Fig. 16. — Sezione trasversale.

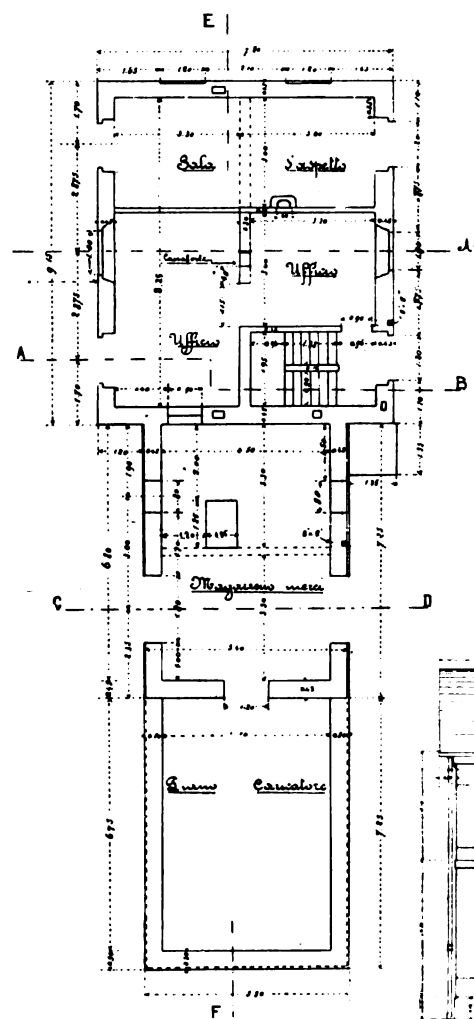



Fig. 12.

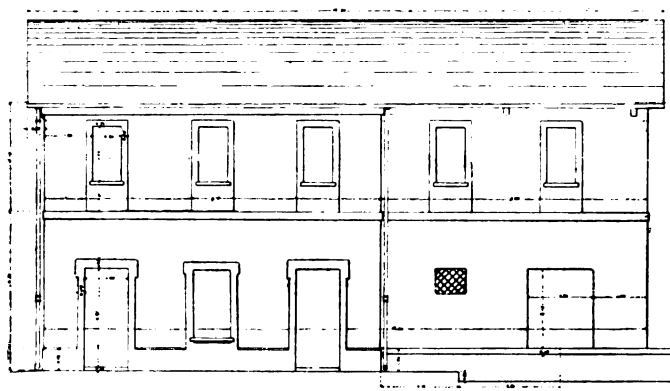



Fig. 14.

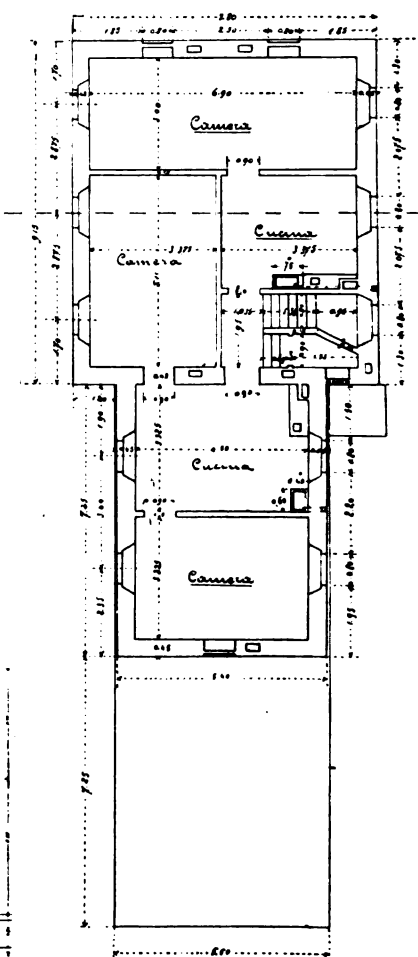



Fig. 13.

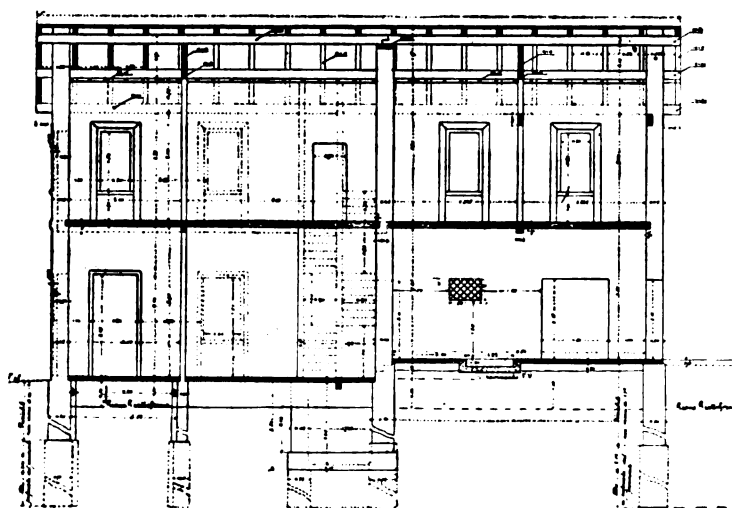



Fig. 15.

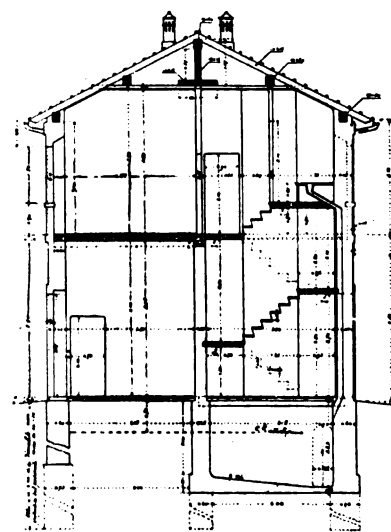



Fig. 16.

sabbia mc. 0,500. La colatura venne fatta per anelli di m. 4 di lunghezza, a strati longitudinali di circa m. 0,20 di spessore, avendo cura di costipare il calcestruzzo in senso normale al manto della volta. La serraglia in calotta fu eseguita con colatura diretta, sopra centenini trasversali lunghi m. 0,80, larghi m. 0,30, procedendo da un estremo all'altro di ogni anello, con procedimento identico a quello usato per l'esecuzione delle serraglie con murature di mattoni o pietrame. Il costipamento del calcestsuzzo nella serraglia della volta venne fatto a strati trasversali, battuti di fronte, così da formare quasi una disposizione a conci.

Per la sottomurazione delle volte si è proceduto come nei casi ordinari. L'ultimo strato di piedritto, per l'altezza di circa m. 0,20 sotto il piano d'imposto della volta, venne formato con malta di cemento, composta di: cemento kg. 300, sabbia mc. 1,25 e pietrame forzato al martello. Il paramento venne formato con rinzaffo della stessa malta.

Dopo la rimozione dei sostegni della volta i fori lasciati dalle butte vennero riempiti nello stesso modo.

La muratura dei piedritti venne formata con calcestruzzo di: cemento kg. 200, ghiaia mc. 0,800, sabbia mc. 0,450 e con pietrame annegato nella proporzione di $^2/_3$ di calcestruzzo ed $^1/_3$ di pietrame.

Lo spessore del rivestimento in calotta ha variato da m. 0,40 a 0,80, essendo questo maggior spessore adottato nei tratti di argilla con filtrazioni d'acqua. In questi tratti il calcestruzzo, durante la colatura, è stato protetto dalle filtrazioni mediante lamierini collocati sull'estradosso della muratura e fra i lamierini e la parete dello scavo venne disposto uno strato di ghiaione. L'acqua, che era molto abbondante, venne così condotta fin presso l'imposta della volta, dove trovava sfogo da appositi fori circolari di m. 0,10 lasciati nella muratura ad ogni metro di distanza.

Il disarmo si è potuto effettuare nei 15 giorni dopo l'ultimazione dell'anello.

In pratica l'esecuzione dei rivestimenti con calcestruzzo di cemento, non ha presentato maggiori difficoltà ed ingombri che con le ordinarie murature di pietrame o mattoni. Il rivestimento riesce di struttura omogenea e monolitica, di molta resistenza e si può convenientemente adottare anche in terreni argillosi od acquitrinosi.

Fig. 17. — Fabbricato viaggiatori - tipo *A*.

FABBRICATI. — Nella costruzione dei fabbricati, come del resto in quella dell'intera linea, si seguì il concetto di raggiungere lo scopo utile desiderato coi mezzi più semplici e più celeri possibili, rivolgendo ogni cura alla stabilità delle opere e tralasciando di partito ogni superfluo abbellimento, sia per criteri economici come anche per criteri estetici, per non alterare la modestia del servizio che la linea è chiamata a svolgere con la ricerca dell'effetto nella parte decorativa, che, in consimili costruzioni, riesce

spesso di gusto discutibile e si risolve di frequente a detrimento dei più necessari requisiti di sufficiente capacità dei locali e di razionale distribuzione dei servizi.

Il numero e le dimensioni degli ambienti furono proporzionati, nei singoli fabbricati, alle esigenze pratiche di un esercizio economico ed a traffico non rilevante.

Per i fabbricati viaggiatori e merci si adottarono tipi diversi a seconda dell'importanza del traffico convergente alla stazione interessata, concentrando, in generale, in un unico corpo di fabbrica i servizi del movimento e del traffico in modo da permettere, oltre alla notevole economia costruttiva, il sollecito e comodo disbrigo delle operazioni inerenti.

Fig. 18. — Fabbricato viaggiatori — Tipo *B*, con MM. e PC.

Le figg. 12, 13, 14, 15, 16-18 rappresentano il tipo B di fabbricato viaggiatori con annesso magazzino merci e piano caricatore, le figg. 19, 20, 21, il tipo C per le stazioni piccole.

Nelle stazioni di maggior importanza, gli accennati servizi e i relativi fabbricati ed impianti vennero resi indipendenti, mentre nelle fermate o stazioni con scarso traffico fu soppresso l'impianto merci, riservando nel F. V. un locale ad uso magazzino.

Alle figg. 10-11 sono riprodotte le piante ed alla fig. 17 la fotografia del fabbricato viaggiatori isolato, tipo A, alle figg. 22, 23, 24, 25, 27 il F. V., tipo D, per fermate facoltative.

Le case cantoniere sono a due piani con un unico ambiente per piano e sono provviste di latrina e di legnaia.

I magazzini merci isolati delle stazioni principali e quelli annessi al F. V., tipo B, vennero costruiti a due piani, di cui il superiore è adibito, con pratica ed utile innovazione, ad uso abitazione del personale. Le figg. 29 e 30 riproducono le piante dei due piani del M.M. isolato e la fig. 31 i dettagli delle travi del solaio e del tetto, delle solette, delle scale e del coronamento del piano caricatore, costruiti in cemento armato.

Fig. 19. — Fabbricato viaggiatori — Tipo *C*, con MM. e PC.

Pel trasbordo delle merci in servizio cumulativo con le Ferrovie dello Stato, vennero adibiti magazzini con ampi piani caricatori coperti e scoperti e vaste tettoie, costituite da pilastri e copertura in cemento armato, in modo che le operazioni di trasbordo sia da carro a carro che da carro a magazzino e viceversa avvengono, interamente

Fabbricato viaggiatori con annesso Magazzino merci e Piano caricatore. — Tipo *C*.

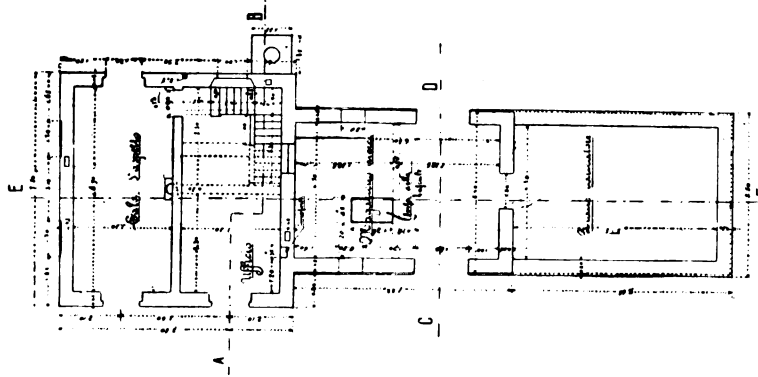



Fig. 20. — Pianta del pianterreno.

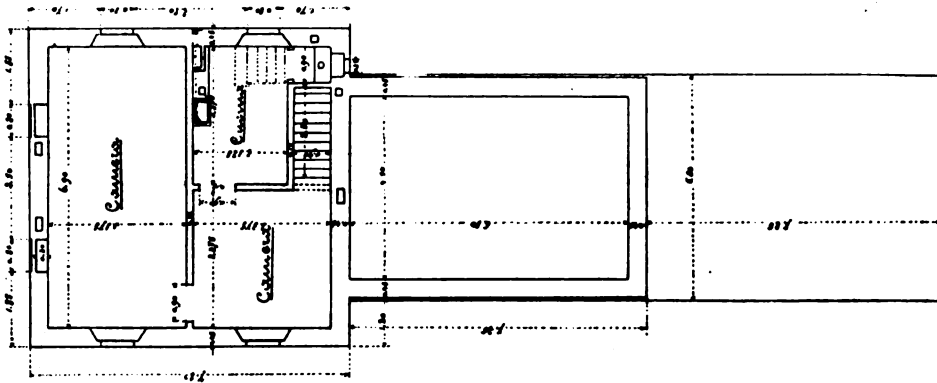



Fig. 21. — Pianta del primo piano.

Fabbricato viaggiatori per fermate facoltative. — Tipo D_3.

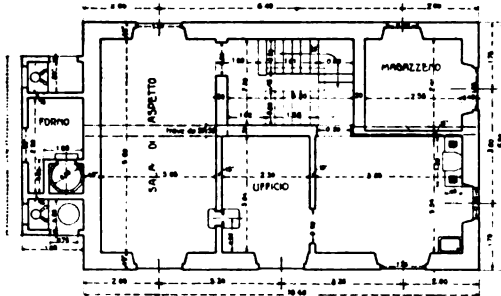



Fig. 22. — Pianta del piano terreno.

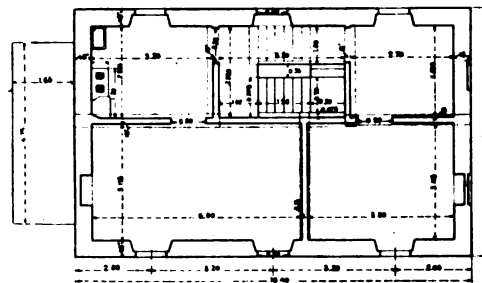



Fig. 23. — Pianta del primo piano.

Casa cantoniera.

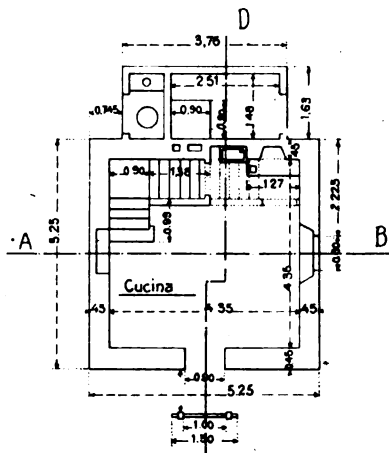



Fig. 24. — Pianta del piano terreno.

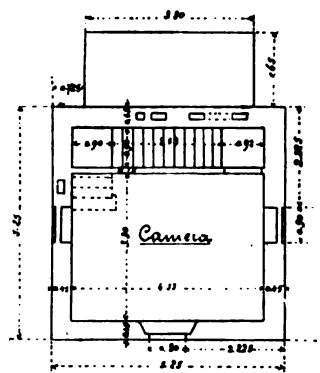



Fig. 25. — Pianta del primo piano.

al coperto, escludendo ogni possibilità di deterioramento per le intemperie e rendendo possibile il lavoro nei giorni piovosi. La fig. 28 dà la pianta del magazzino e tettoia pel trasbordo merci, tipo A; le figg. 32, 35, 36, 37, 38, 39 pianta, sezioni e prospetti del magazzino merci e tettoia di trasbordo, tipo B.

Fig. 26. — Fabbricato viaggiatori tipo D_1 per fermata facoltativa.

L'officina riparazioni con rimessa locomotive e tettoia di rimessa vetture (fig. 33, 40, 41) è costituita da un ampio fabbricato con pilastri e copertura in cemento armato e murature in calcestruzzo di cemento, nel quale sono convenientemente distribuite le officine fabbri, falegnami e verniciatori, una capace rimessa locomotive ed una vasta tettoia per la rimessa dei veicoli.

Le figg. 42, 43, 44 illustrano il tipo di rimessa per 4 locomotive parimenti costruita in cemento armato.

Oltre che nei magazzini merci e nelle rimesse locomotive, anche nei fabbricati con abitazione i muri perimetrali e i tramezzi di spessore fino a m. 0,30 vennero eseguiti in calcestruzzo di cemento (cemento kg. 200, ghiaia mc. 0,800, sabbia mc. 0,450) colato direttamente in casseri di legname. Sulle aperture, invece dei volti in muratura, si adottarono piattabande in cemento armato, eguale struttura si adoperò per i solai e le scale, essendo i gradini di queste protetti da ferri d'angolo.

Fig. 27. — Magazzino merci isolato con abitazione.

Dal punto di vista dell'economia di costruzione le strutture in cemento pei fabbricati sono consigliabili quando, come nel caso della Sangritana, si possa disporre di buoni materiali pei calcestruzzi, mentre manchi la pietra ed i mattoni abbiano un prezzo elevato.

Con questo sistema la costruzione di un fabbricato riesce speditiva e per il rapido essicamento delle murature si ha altresì il vantaggio che i fabbricati possono essere abitati poco dopo la loro ultimazione.

Magazzino e tettoia pel trasbordo merci. — Tipo *A*.

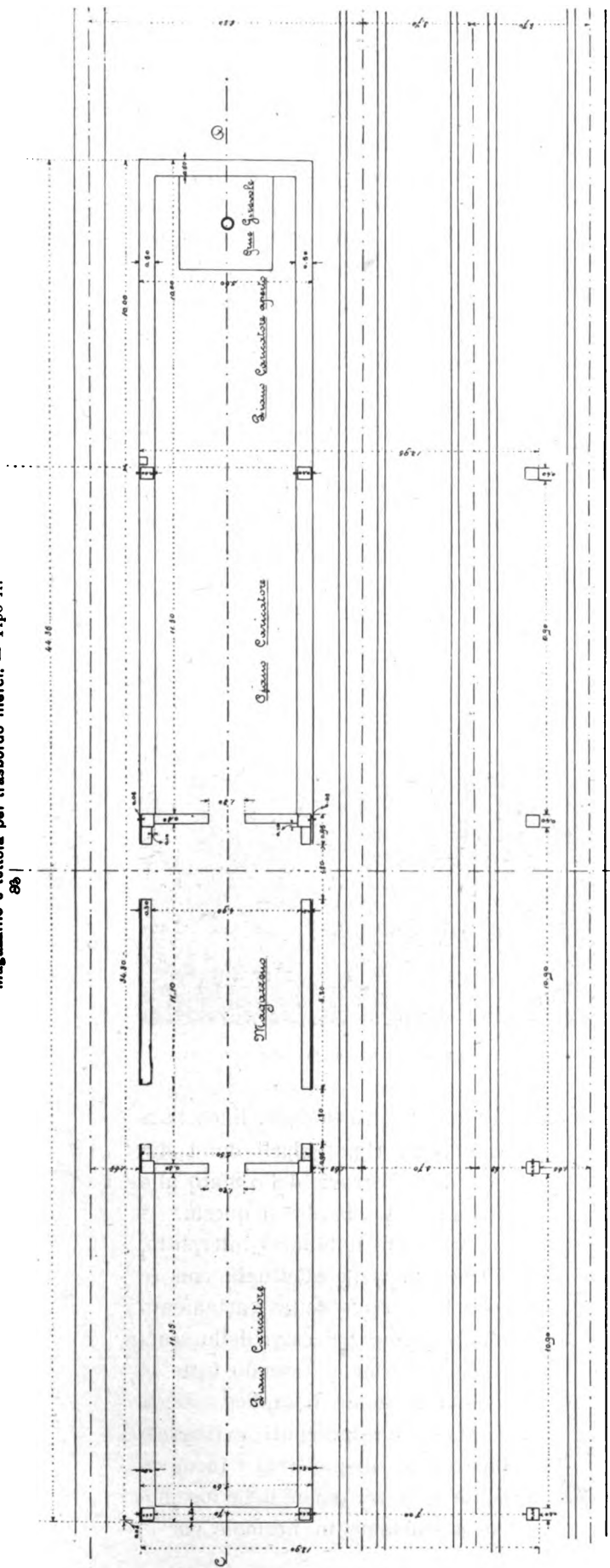



Fig. 28. — Pianta.

Magazzino merci isolato con abitazione.

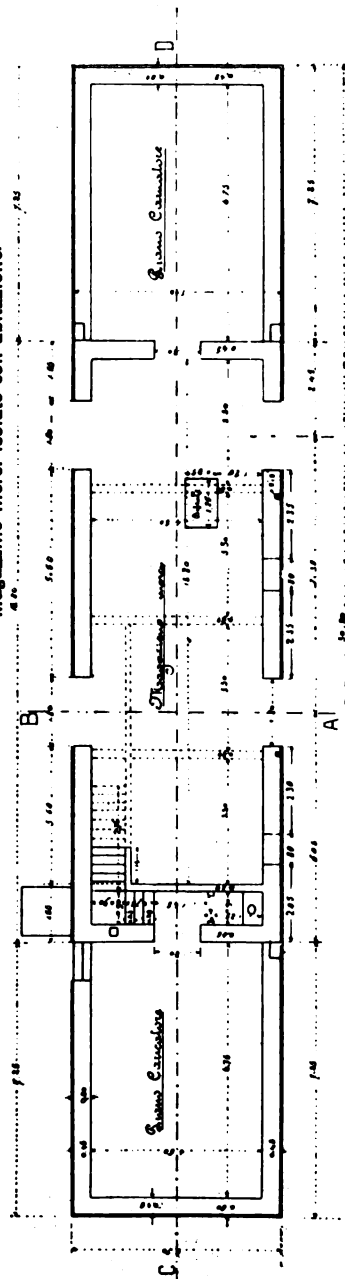



Fig. 29. — Pianta del piano inferiore.

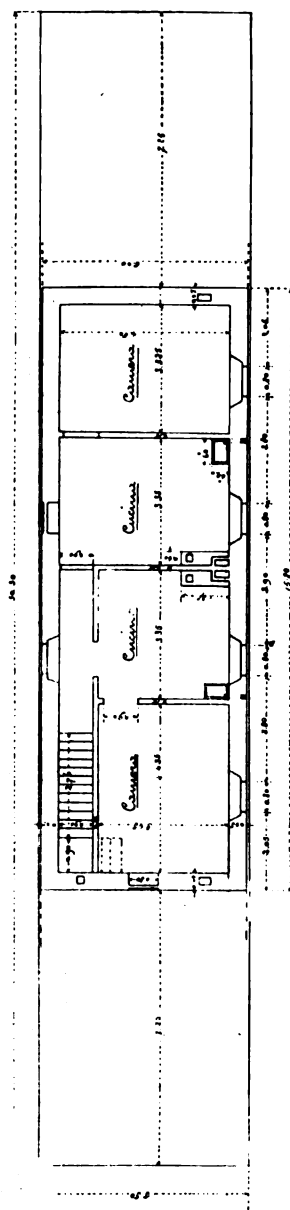



Fig. 30. — Pianta del piano superiore.

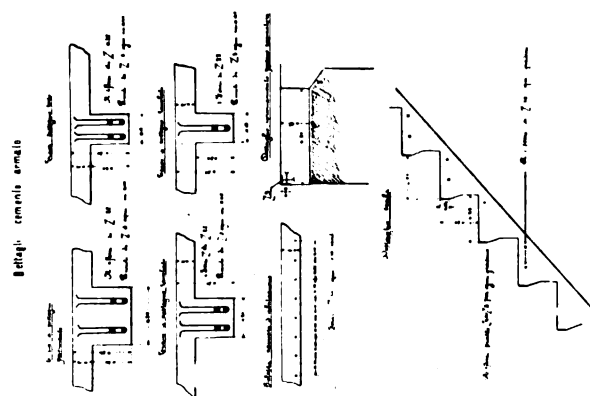



Fig. 31. — Dettagli delle opere in cemento armato.

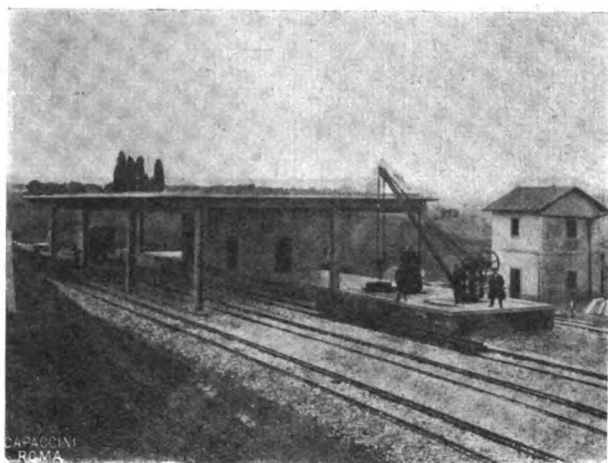



Fig. 32. — Magazzino e tettoia di trasbordo — Tipo *B*.

Armamento. — La linea è armata con binario a scartamento di m. 0,950 fra i bordi interni dei funghi; le rotaie del peso di kg. 25 per metro lineare e della lunghezza di m. 12 sono montate su 15 traverse di quercia delle dimensioni 1,80 × 0,18 × 0,12 mediante l'interposizione di piastra metallica in ogni appoggio (fig. 45, 46, 47).

I tratti di linea fra i punti di allacciamento con le Ferrovie dello Stato nelle tre stazioni di Ortona, San Vito e Castel di Sangro, e le relative stazioni di trasbordo, sono armati con quattro rotaie costituenti un binario a doppio scartamento. Le rotaie esterne che formano lo scartamento normale hanno il peso di kg. 27,300 per metro lineare, quelle centrali dello scartamento ridotto sono del tipo normale da 25 kg. (fig. 49, 50). Ogni campata di 12 metri di lunghezza è appoggiata su 15 traverse da m. 2,30 × 0,20 × 0,15 ed ogni appoggio è pure dotato di piastra metallica (fig. 47).

Fig 33. — Officina riparazione e rimesse locomotive e vetture.

Si è dovuto ricorrere a questo dispositivo perchè le stazioni di trasbordo, per mancanza di spazio, si sono dovute situare alquanto discoste dai punti di allacciamento alle Ferrovie dello Stato, il che rende necessario di trainare i carri a scartamento ordinario su lunghe tratte della linea Sangritana per rimorchiarli dalle stazioni delle Ferrovie dello Stato alle stazioni di trasbordo di questa.

Fig. 34. — Rimessa per quattro locomotive.

Mediante il binario interposto, la trazione viene effettuata con le stesse locomotive dello scartamento ridotto anche pei carri dello scartamento normale, essendo tutte le locomotive dotate di duplice sistema di attacco e respingenti, evitandosi con questo dispositivo l'inconveniente di dover tenere delle locomotive a scartamento normale per le

Magazzino e tettoia di trasbordo. — Tipo *B*.

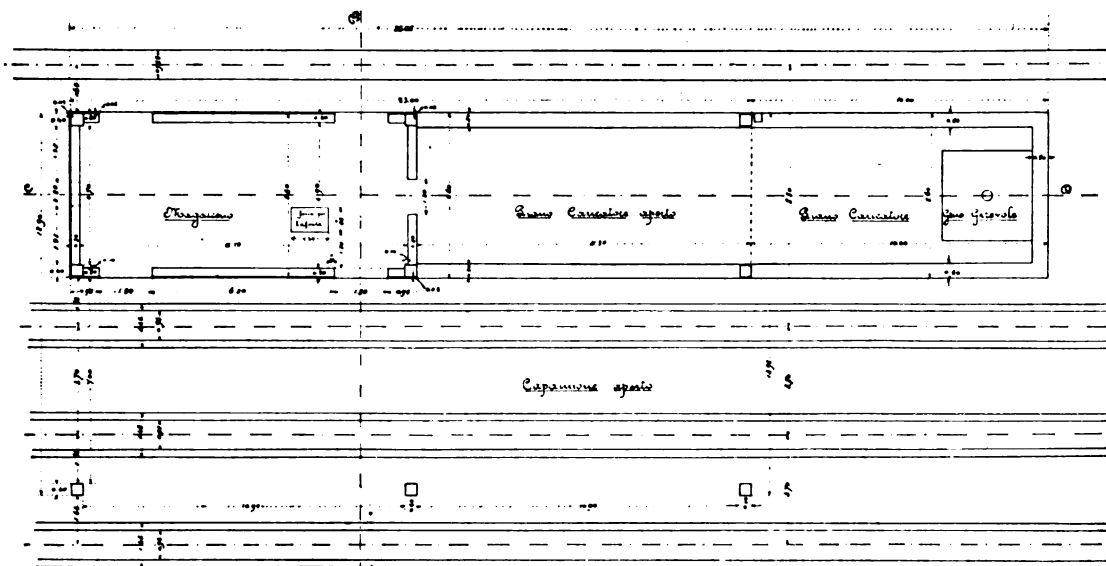
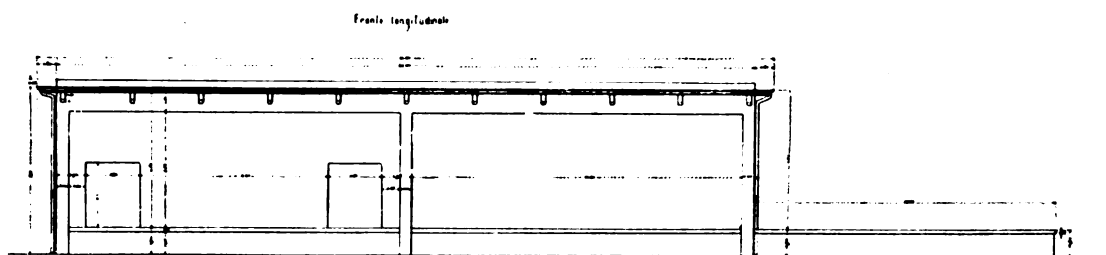
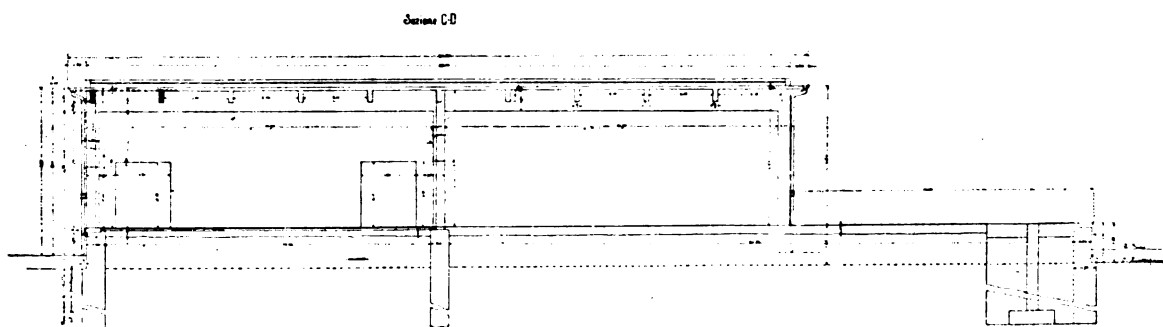
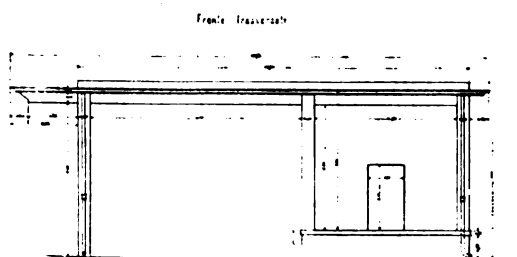
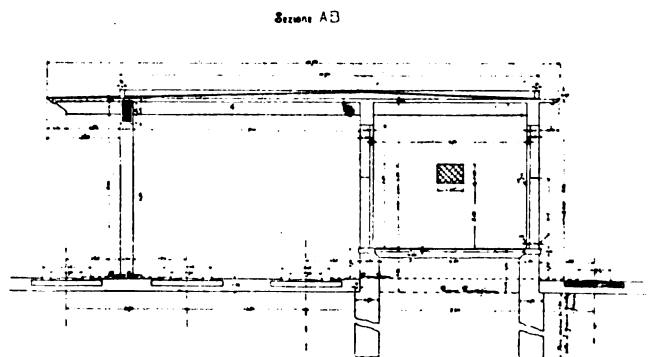



Fig. 35. — Pianta.

Fig. 36. — Fianco.

Fig. 37. — Sezione longitudinale.

Fig. 38. — Fronte.

Fig. 39. — Sezione trasversale.

Officina riparazioni con rimessa locomotive e rimessa vetture.

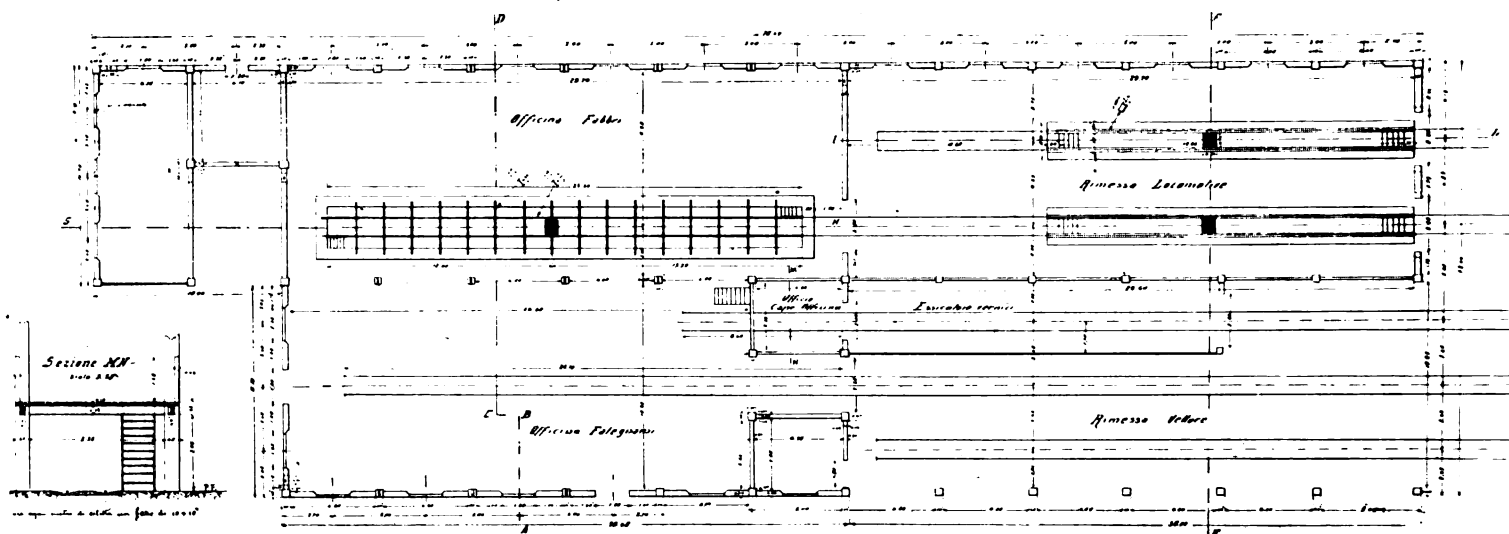



Fig. 40. — Pianta.

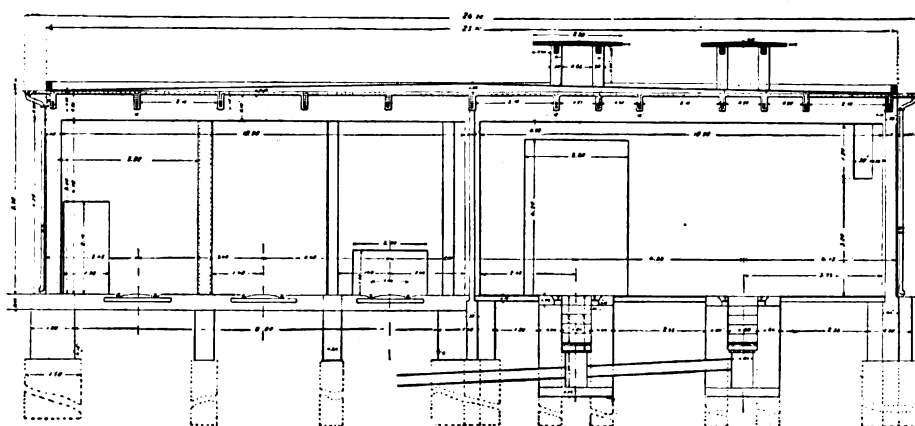



Fig. 41. — Sezione trasversale.

Rimessa per 4 locomotive.

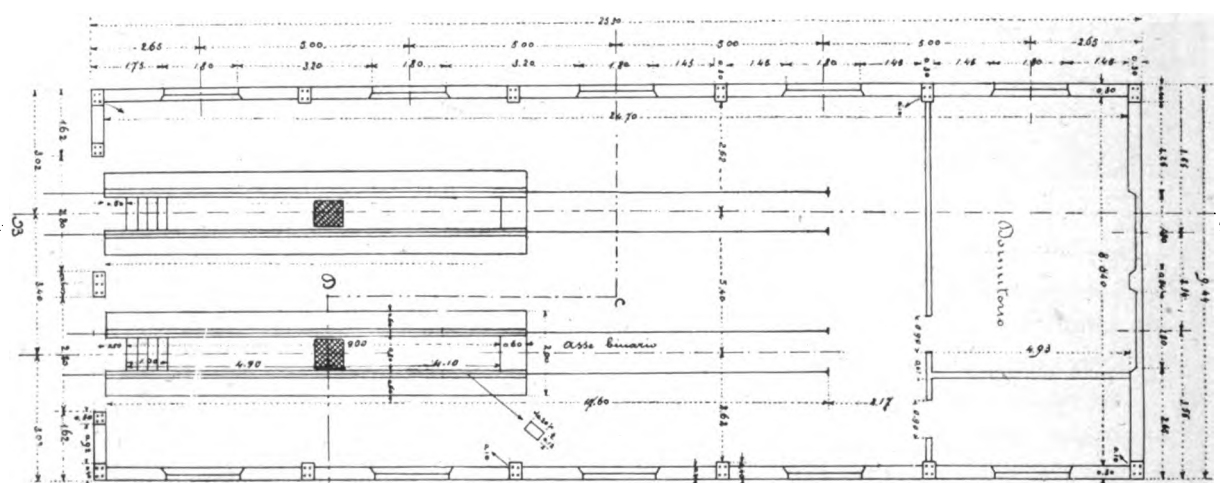



Fig. 42. — Pianta.

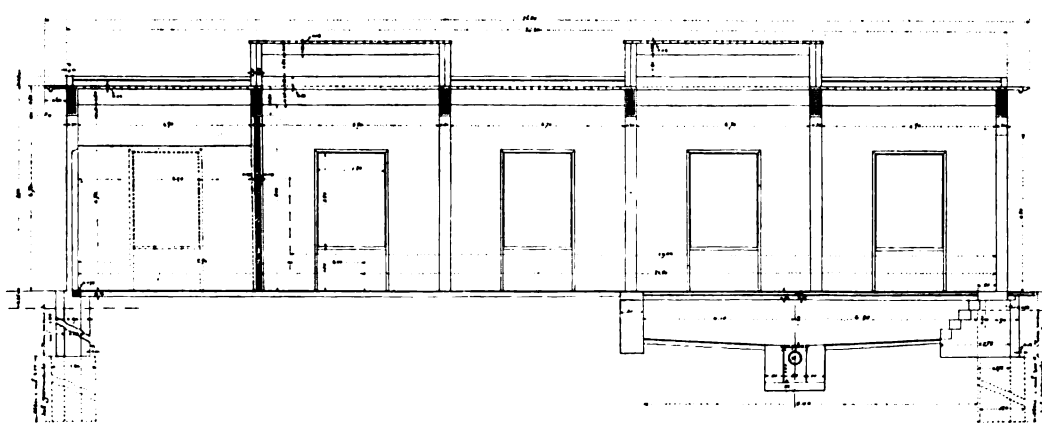



Fig. 43. — Sezione longitudinale.

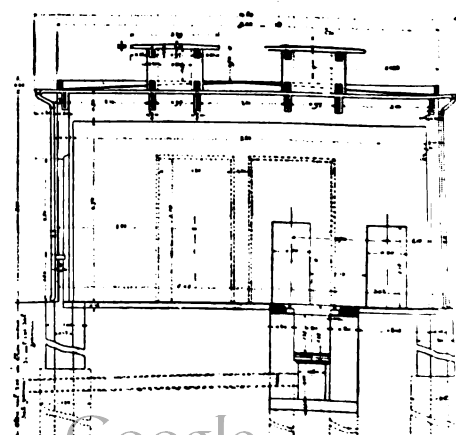



Fig. 44. — Sezione trasversale.

manovre alle stazioni di trasbordo ed eliminandosi altresì la trazione obliqua che si avrebbe con binari a 3 rotaie, qualora si volessero utilizzare le locomotive a scartamento ridotto per trainare i carri a scartamento normale.

Avendo le rotaie da kg. 27,300 e quelle da kg. 25 la stessa altezza e la stessa larghezza del fungo e del pattino, le teste di esse possono essere collegate senza discontinuità di profilo, ciò che permette di costruire gli scambi del doppio scartamento esclusivamente con rotaie da kg. 27,300.

Lo scartamento normale di m. 0,95 per le faccie interne dei funghi delle rotaie fù allargato nelle curve fino a 500 metri di raggio, secondo la seguente tabella:

Raggio. . . .	70	Allargamento . . . mm.	15
»	100	» . . . . »	12
»	150	» . . . »	10
»	200 a 300	» . . . »	8
»	400 a 500	» . . . »	6

Il raccordo della larghezza normale del binario in rettifilo col binario allargato nelle curve, si effettua interamente sulla curva lasciando fissa la rotaia esterna e spostando quella interna, a partire dal punto di tangenza (tangente parabolica) in ragione di un millimetro per metro, fino a raggiungere lo scartamento fissato per il binario allargato in curva.

La sopraelevazione delle rotaie è stabilita in base alla formula $h = \frac{V^2 S}{9,81\ R}$ dove:

V = velocità in ml. per minuto secondo
S = distanza fra gli assi delle rotaie = m. 1.00
9,81 = accelerazione della gravità
R = raggio della curva.

La seguente tabella dà i valori già calcolati di h per velocità da 20 a 45 km. all'ora e raggi di curvatura fino a m. 500.

Raggio Curva metri	Velocità in Km.-ora					
	45	40	35	30	25	20
100	. .	. .	95	70	50	35
110	. .	. .	90	65	45	35
120	. .	105	80	60	40	30
130	. .	95	75	55	40	30
140	. .	90	70	50	35	25
150	105	85	60	50	35	25
200	80	65	50	35	25	20
250	65	50	40	30	20	15
300	55	45	35	25	15	15
400	40	35	25	20	15	10
500	35	25	20	15	10	10

Armamento con rotaia da kg. 27.300 per ml.
Lunghezza m. 12.

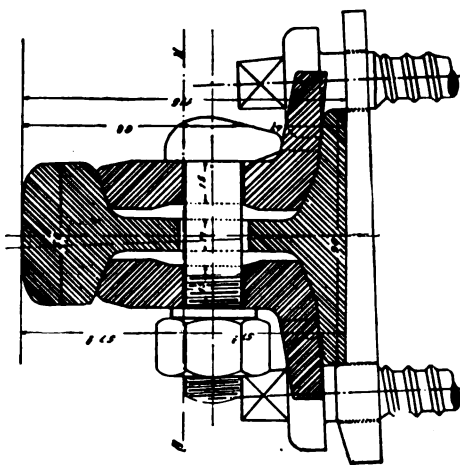



Fig. 45. — Sezione normale.

Fig. 46. — Materiale minuto.

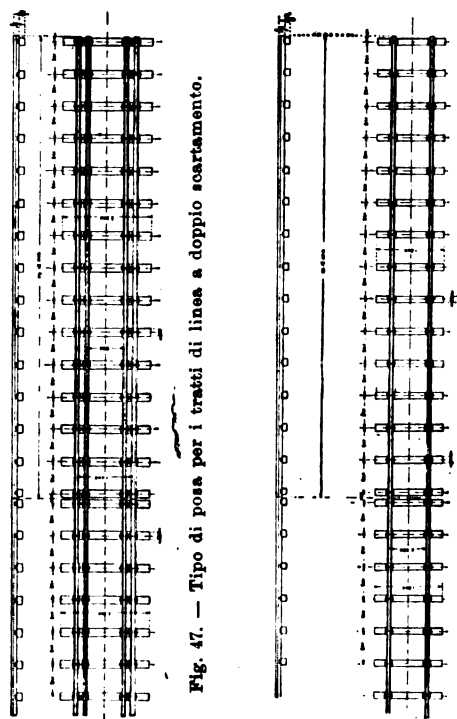



Fig. 47. — Tipo di posa per i tratti di linea a doppio scartamento.

Fig. 48. — Tipo di posa per binario a scartamento ridotto.

Armamento con rotaia da kg. 25 per ml.
Lunghezza m. 12.

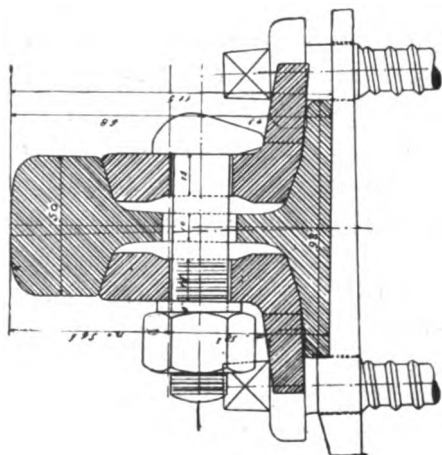



Fig. 49. — Sezione normale.

Fig. 50. — Materiale minuto.

Peso unitario del materiale d'armamento:

con Rotaie da	kg. 27,300	kg. 25.000 p. m. l.
Ganascia o compressa	» 4,925	» 5,150
Piastra	» 1,350	» 1,350
Chiavarda con rondella	» 0,460	» 0,460
Caviglia	» 0,350	» 0,350

La sopraelevazione della rotaia esterna nelle curve si raggiunge gradualmente sul rettifilo che precede la tangente parabolica, conseguendola col rialzamento progressivo della rotaia esterna, mantenendo sempre fissa quella interna, in ragione di 2 millimetri per ogni metro di sviluppo. Quando la lunghezza del rettifilo interposto fra due curve non consentisse la distribuzione della sopraelevazione nella misura soprac-cennata si potrà aumentare la pendenza del raccordo fino a 4 mm. per metro; se nonostante tale aumento il rettifilo risultasse ancora insufficiente, si dovrà impegnare un tratto della curva pel conseguimento della intera sopraelevazione.

Il giuoco da lasciare fra le teste delle rotaie per le dilatazioni del ferro è fissato come segue:

TEMPERATURA		Giuoco in mm.	OSSERVAZIONI
da gradi	a gradi		
− 5	0	11	I gradi centigradi corrisponderanno a quelli segnati dal termometro tenuto all'ombra nel cantiere. Per facilitare la misura e l'uniformità del giuoco di dilatazione si dovranno preparare in ogni cantiere piastrine di acciaio dello spessore indicato nella tabella segnandovi sopra la temperatura rispondente.
0	+ 5	10	
+ 5	+ 10	9	
+ 10	+ 15	8	
+ 15	+ 20	7	
+ 20	+ 25	6	
+ 25	+ 30	5	
+ 30	+ 35	4	

Per la posa delle rotaie corte nelle curve serve la seguente tabella in cui il numero di rotaie corte (m. 11,88) necessario per una curva qualsiasi si ottiene moltiplicando lo sviluppo in km. della curva per il numero indicato nella colonna 9:

L_e = Sviluppo della curva esterna = m. 12.

L_m = Sviluppo della curva sull'asse per L_e = m. 12 $\quad l_m = \frac{2 \pi R a}{360}$

L_i = Sviluppo della curva interna per L_e = m. 12 $\quad l_i = \frac{(2 \pi R - 3{,}14)\, a}{360}$

a = angolo al centro per L_e = m. 12 $\quad a = \frac{4320}{2 \pi R + 3{,}14}$

R = raggio della curva.

R	*Le*	*a*	*Lm*	*Li*	*Le – Li*	Per km. di asse		N. rotaie per km. di asse (curva interna)		
						sviluppo interno	sviluppo esterno	corte	lunghe	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
100	12	6,8412	11,9401	11,8803	0,1197	995,00	1005,017	84	. .	Tutte rotaie corte
120	. .	5,7058	11,9504	11,9004	0,0996	995,61	1004,15	78	6	
130	. .	5,2685	11,9541	11,9079	0,0921	996,13	1003,84	64	20	3 corte 1 lunga
140	. .	4,8936	11,9574	11,9147	0,0853	996,42	1003,56	60	24	
150	. .	4,5684	11,9600	11,9202	0,0798	996,67	1003,35	56	28	2 corte 1 lunga
170	. .	4,0325	11,9647	11,9295	0,0705	997,05	1002,95	49	35	
200	. .	3,4292	11,9702	11,9402	0,0598	997,49	1002,49	42	42	1 corta 1 lunga
210	. .	3,2663	11,9717	11,9432	0,0568	997,62	1002.36	40	44	
250	. .	2,7447	11,9760	11,9521	0,0479	998,04	1002,04	34	50	
300	. .	2,2882	11,9810	11,9610	0,0390	998,33	1001,58	27	57	2 lunghe 1 corta
350	. .	1,9616	11,9828	11,9656	0,0344	998,56	1001,43	24	60	
400	. .	1,7167	11,9848	11,9698	0,0302	998,75	1001,27	21	63	3 lunghe 1 corta
500	. .	1,3737	11,9878	11,9758	0,0242	999,00	1001,02	17	67	
550	. .	1,2489	11,9886	11,9777	0,0223	999,10	1000,95	16	68	
600	. .	1,1450	11,9904	11,9804	0.0196	999,17	1000.80	14	70	5 lunghe 1 corta
650	. .	1,0569	11,9910	11,9809	0,0191	999.23	1000,84	14	70	
700	. .	0,9815	11,9913	11,9828	0,0172	999,21	1000,73	12	72	
750	. .	0,9161	11,9918	11,9838	0,0162	999,33	1000,68	11	73	
800	. .	0,8589	11,9925	11,9850	0,0150	999,39	1000,63	10	74	

SCAMBI. — Per i binari a scartamento ridotto si sono adottati i seguenti tipi di scambi costruiti con rotaie da kg. 25:

Per binari di corsa.	Tang.	0,14	Raggio m. 70 (fig. 51)
» di servizio.	»	0,16	» » 60 (fig. 52)
» di accesso alle rimesse.	»	0,095 e 0,14	» » 70 (fig. 53)

Per i binari a doppio scartamento si sono adottati scambi costruiti con rotaie da kg. 27,300, tang. 0,15, raggio 100, i cui cuori d'intersezione sono formati da aghi, il funzionamento dei quali si effettua a mezzo di bilancieri, comandati dallo stesso contrappeso che aziona gli aghi (fig. 54).

Per la deviazione di un binario a scartamento ridotto da un binario a doppio scartamento serve il tipo speciale (fig. 55) costruito con rotaie da kg. 27,300, tang. 0,16, raggio m. 60.

La fig. 48 riproduce infine uno scambio a doppio scartamento con 3 rotaie, tangente 0,12, raggio 150, costruito con rotaie del peso di kg. 36 al ml. (fig. 56).

STAZIONI. — I dispositivi generali delle stazioni sono riassunti nei 3 tipi delle figg. 57, 58, 59.

Scambi per scartamento ridotto.

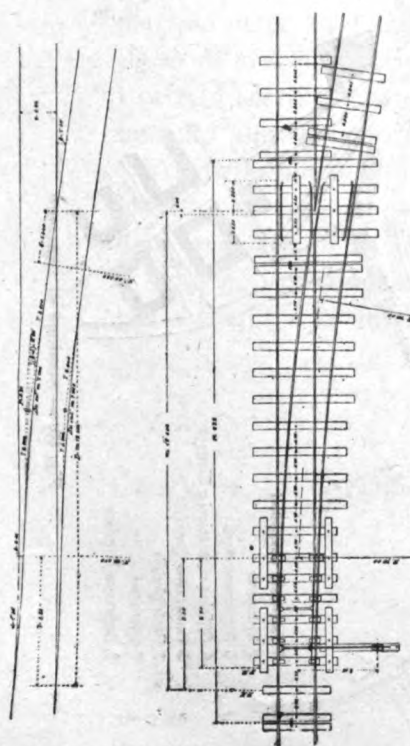



Fig. 51. — Scambio semplice Tg. 0,14 R. 70.

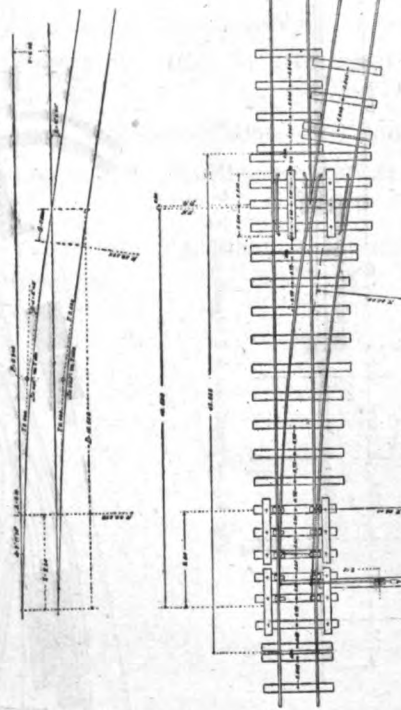



Fig. 52. — Scambio semplice Tg. 0,16 R. 60.

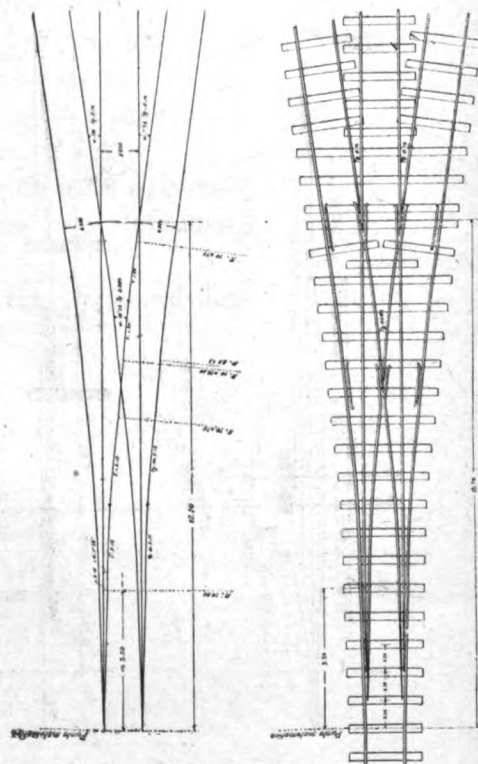



Fig. 53. — Scambio triplo con 1 cuore Tg. 0,095 e 2 cuori Tg. 0,14 R. 70.

Scambi per doppio scartamento.

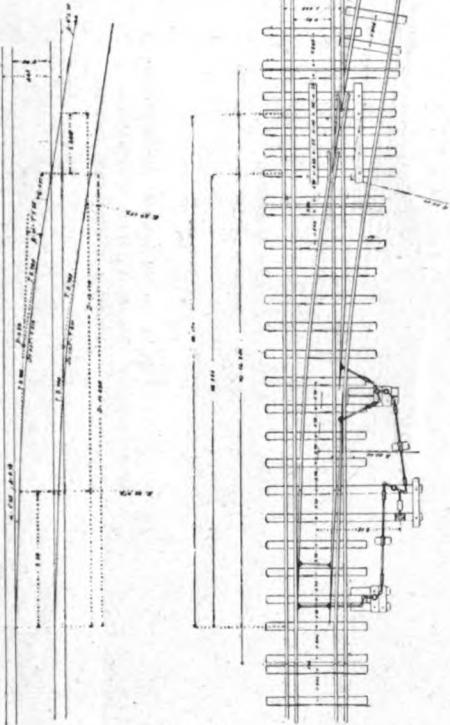



Fig. 54. — Scambio semplice con scartamento ordinario Tg. 0,16 R. 60.

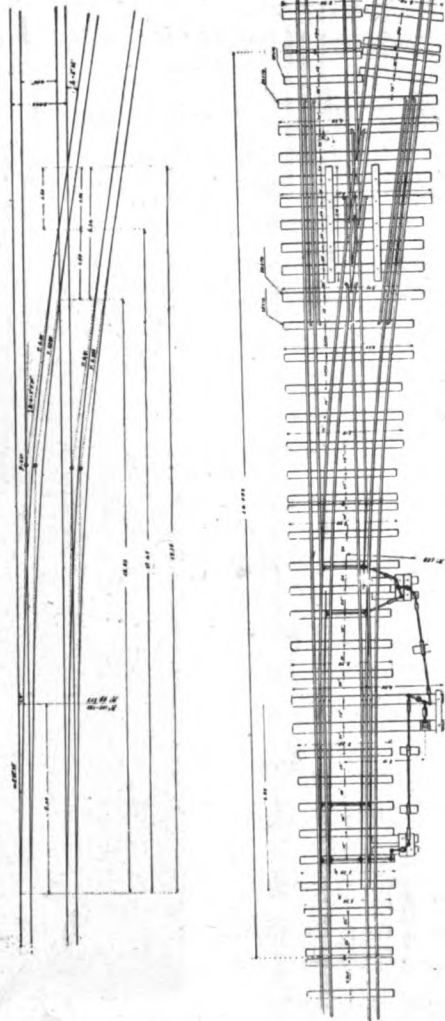



Fig. 55. — Scambio doppio scartamento Tg. 0,15 R. 100.

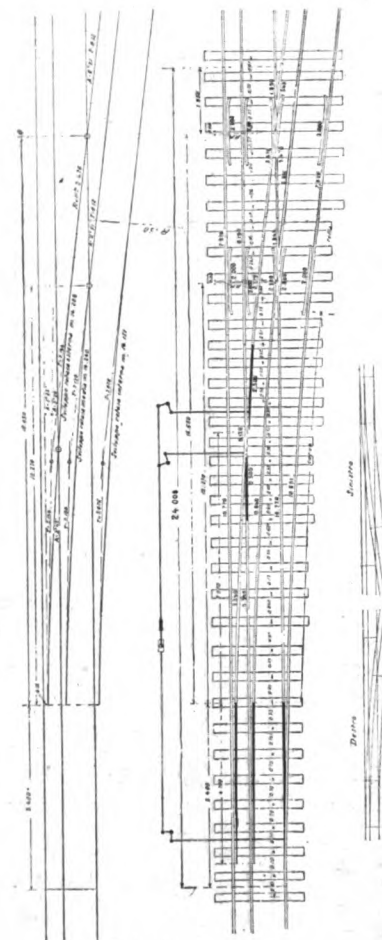



Fig. 56. — Scambio doppio scartamento (Rotaie da kg. 36) Tg. 0,12 R. 150.

Dispositivi generali delle stazioni.

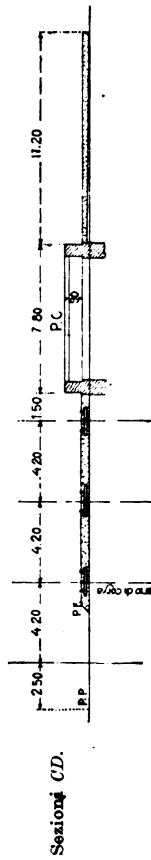
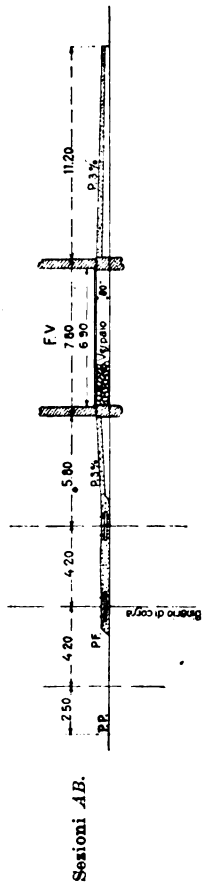
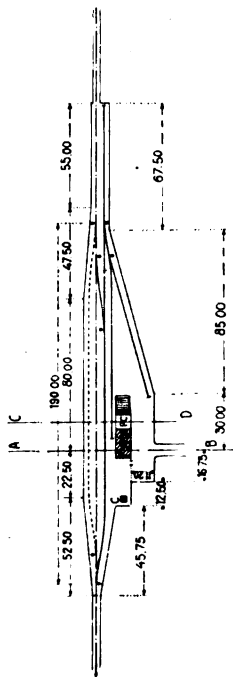



Fig. 57. — Stazione a 3 binari con F. V. tipo *B*.

Fig. 58. — Stazione a 2 binari con F. V. tipo *C*.

Fig. 59. — Fermata facoltativa.

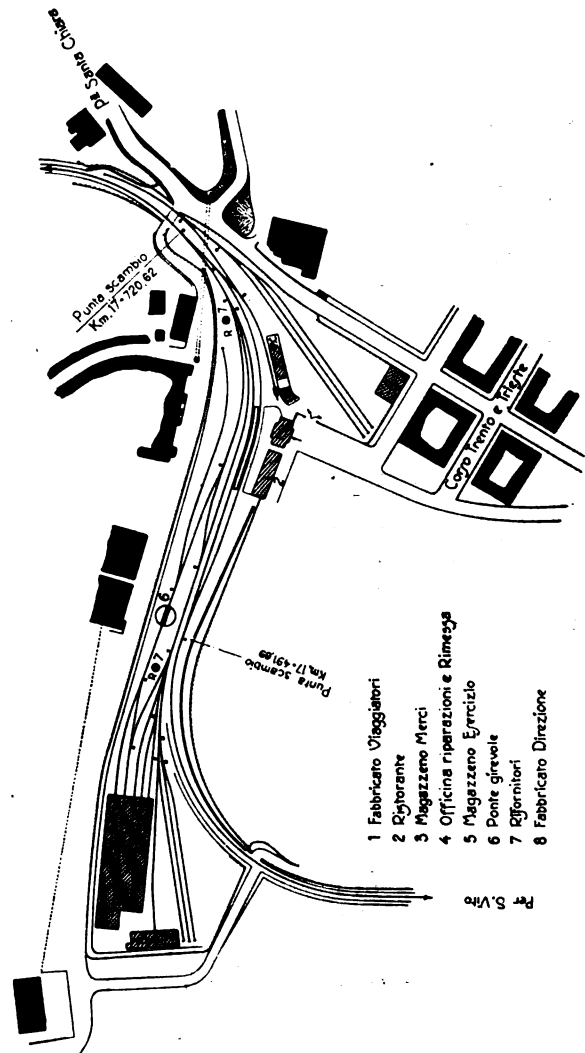



Fig. 60. — Stazione di Lanciano.

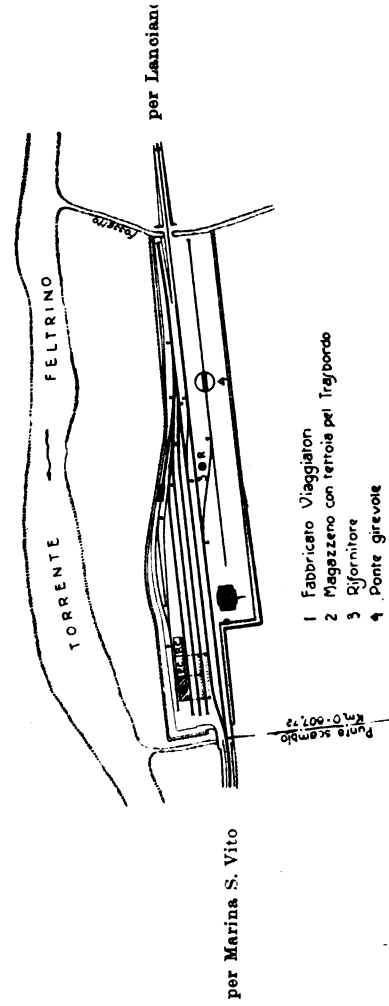



Fig. 61. — Stazione di trasbordo merci.

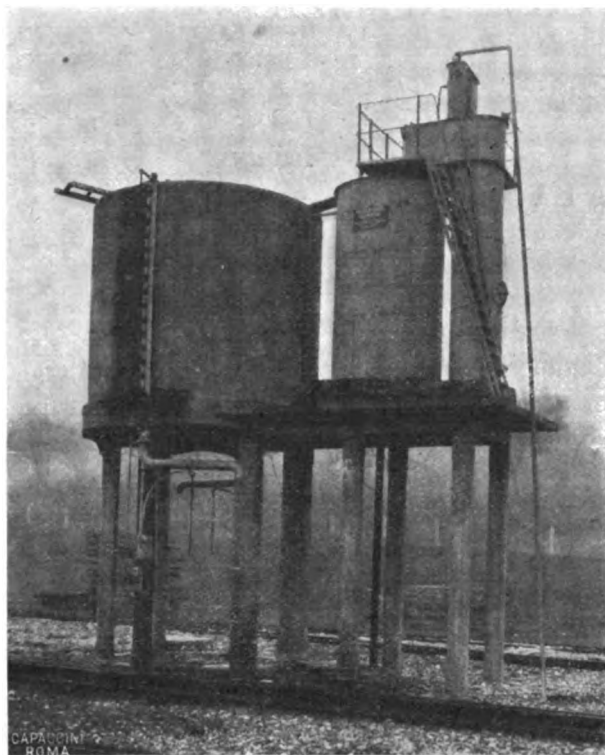
La fig. 57 riproduce il tipo di stazione con F. V. tipo C, che è disposto su due binari d'incrocio ed un eventuale terzo binario di precedenza, binario merci pel carico da magazzino, asta di manovra e binario tronco pel carico diretto da terra. La distanza fra le punte degli scambi estremi è di m. 190,00.

Fig. 62. — Rifornitore d'acqua con depuratore, tipo Diana.

Il tipo con F. V. tipo C (fig. 58) è a due binari d'incrocio e binario merci con asta di manovra, con una lunghezza fra le punte degli aghi estremi di m. 170,00.

Per le fermate facoltative (fig. 59) dal binario di corsa è staccato un raddoppio con binario tronco, pel servizio merci.

Speciali dispositivi, a seconda dell'importanza dei servizi e dell'ubicazione topografica, furono studiati per le stazioni terminali e per quelle di trasbordo. La fig. 60 mostra il piano generale della stazione di Lanciano, e la fig. 61 il piano della stazione di trasbordo delle merci da e per la stazione di San Vito FF. SS.

L'allacciamento a questa stazione è limitato al servizio viaggiatori, essendosi per questo potuto condurre il binario a scartamento ridotto fino al piazzale della stazione dello Stato; pel servizio merci, non essendosi potuto per mancanza di spazio disporre gli impianti per l'allacciamento diretto coi binari delle FF. SS., i carri a scartamento normale vengono condotti attraverso un binario a doppio scartamento alla stazione di trasbordo.

Pel rifornimento di acqua alle locomotive sono stati adottati rifornitori in cemento armato con maniche per l'alimentazione diretta, evitandosi la posa delle tubazioni e delle gru idrauliche.

La fig. 62 riproduce un rifornitore d'acqua con depuratore, tipo Diana, applicato per correggere la durezza dell'acqua.

a. t.

INFORMAZIONI E NOTIZIE

ITALIA.

La direttissima Bologna-Firenze.

Nel fascicolo del mese scorso, accennando al programma da seguirsi per la esecuzione della direttissima Bologna-Firenze noi dicemmo che si era stabilito, fra l'altro, di costruire subito due binari di servizio nelle valli del Setta e del Bisenzio, ed una ferrovia aerea per trasportare a piè di lavoro i materiali e mezzi d'opera necessari così per la grande galleria di Montepiano come per le due rampe d'accesso alla medesima.

Venendo informati che il progetto di questi due binari e della funivia è stato riconosciuto meritevole d'approvazione da parte del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, diamo ora di esso qualche sommaria indicazione, riservandoci di fare prossimamente una estesa relazione illustrativa dell'opera importantissima

Il binario in Val di Setta ha origine alla attuale Stazione di Sasso sulla Porrettana, dov'è previsto apposito piazzale di fianco a quello esistente; un binario a scartamento normale diramantesi dalla linea principale permetterà di portare nel nuovo piazzale i carri contenenti i materiali destinati ai lavori della direttissima e da trasbordarsi sui carri del binario di servizio. Questo partendo dal detto piazzale all'estremo verso Firenze della stazione di Sasso, segue per breve tratto la Porrettana lateralmente ad essa e volgendo poi a sinistra attraversa il Reno prima della confluenza del Setta e si porta sulla sponda destra di quest'ultimo seguendone per un tratto la golena già bonificata.

Al km. 2 + 100 per l'esistenza attraverso il Setta di una diga costruita per creare un bacino di ritenuta che alimenta le opere di presa della condotta d'acqua potabile per la città di Bologna, il binario viene internato mediante una galleria detta " della Diga " lunga 290 m. All'uscita da questa il tracciato si svolge per un tratto lungo la sponda destra del fiume, poi nuovamente sino ai Cinque Cerri sulla golena bonificata, quindi si addossa alla strada provinciale, ed eccettuati due brevi tratti al Casalino ed alla Lama, la segue sino presso Vado.

Al km. 9 + 700 il tracciato abbandona la strada provinciale e viene portato in una larga zona pianeggiante sulla quale è predisposta una stazione di servizio per scarico materiali, deposito vagoni e incrocio di treni. Procedendo, esso si sviluppa attorno all'abitato di Vado, poi sovrapassa il Setta con un ponte viadotto in legname, indi attraversa lo sperone detto di Cova con una galleria lunga m. 138; successivamente il tracciato del binario si svolge sempre a valle della linea principale,

mantenendosi, per quanto possibile, sui ripiani sovrastanti alle sponde del fiume. Al km. 20 + 140, in corrispondenza alla stazione di Rioveggio, da impiantarsi per la direttissima, viene prevista un'altra stazione di servizio per incrocio, scarico di materiali ed eventuale deposito di carri. Dopo questa stazione il binario di servizio segue sino all'attraversamento del Rio Farnetola la linea principale, poi, prima dell'imbocco della galleria di Pian di Setta volge alquanto a sinistra e si porta sul greto abbandonato del torrente a piedi della costa che ne costituisce il versante sinistro; attraversa poi con cavalcavia la strada provinciale presso Ponte Locatello e segue la sponda sinistra del Setta sino alla confluenza del Brasimone, rimonta quest'ultimo fino allo sbocco della detta Galleria per servire l'importante gruppo di lavori che farà capo in quel punto; indi attraversato il Brasimone si svolge per poco sulla sua sponda destra, e dopo breve galleria si porta sul versante destro del Setta sino a raggiungere il suo termine sul piazzale della Stazione di Castiglione dei Pepoli.

Il binario nella valle del Bisenzio ha origine presso la Stazione di Prato a monte della ferrovia Pistoia-Firenze. Anche qui un apposito binario a scartamento normale, distaccandosi dalla sede della nuova stazione di Prato scenderà al piazzale di deposito del binario di servizio per trasportarvi i carri di materiali che le Imprese avranno fatto arrivare a mezzo della ferrovia, e che in detto piazzale dovranno essere o scaricati o trasbordati sui treni del binario stesso per l'ulteriore inoltro nei vari centri di lavoro della direttissima.

All'uscita dal detto piazzale il binario attraversa la sede della nuova linea direttissima e si porta al lato a monte, lungo il quale si mantiene in quasi tutto il suo percorso fino alla Stazione di Vernio, dove ha termine presso l'imbocco sud della grande galleria dell'Appennino.

La lunghezza dei due binari è rispettivamente di km. 26.200 e 23.300: entrambi hanno curve del raggio minimo di m. 60, la pendenza massima del 20 per mille e lo scartamento di m. 0.95.

L'armamento verrà fatto con rotaie Vignole di tipo uguale a quello delle ferrovie complementari Sicule. La spesa prevista per la costruzione e la dotazione del materiale mobile del binario in Val di Setta ascende in totale a L. 3.747.000 e quella pel binario in Val di Bisenzio a L. 2.823.000.

Oltre i preindicati due binari di servizio è stata pure progettata, come abbiamo detto, una ferrovia aerea destinata a trasportare i materiali da costruzione dalla Stazione di Castiglione dei Pepoli, termine del binario in Val di Setta, presso l'imbocco nord della grande galleria di Montepiano, al cantiere dei pozzi inclinati al km. 50 + 250 circa.

Le principali caratteristiche tecniche di questa funivia, per la quale è preventivata la spesa di L. 500 mila, sono le seguenti:

1. Lunghezza totale della Linea	m.	9600
2. Dislivello fra le Stazioni estreme	m.	268
3. Massima elevazione	m.	346
4. Massima pendenza %.	m.	25
5. Portata utile di ogni vagonetto	kg.	500
6. Peso approssimativo di un vagonetto vuoto, con relativi apparecchi di sospensione e guida	kg	250

7.	Numero dei vagonetti in linea	n.	160
8.	Velocità dei vagonetti al 1″	m. l.	2
9.	Distanza dei vagonetti sulle funi	m. l.	120
10.	Diametri della fune portante per vagonetti carichi	$d_1 = 25 + 30 + 35$ m/m	
11.	» » » » scarichi	$d_1 = 25 + 30$ m/m	
12.	Sezioni in cui sono divise le funi portanti	n.	5
13.	Cavalletti d'appoggio delle funi portanti	n.	152
14.	Campata massima fra due cavalletti consecutivi	m. l.	375
15.	Altezza massima dei cavalletti	m.	14
16.	Diametro della fune traente	$d_2 = 20$ m/m	
17.	Portata: oraria	tonn.	30
	Portata: in otto ore di servizio di cui 5 sole per invio di carrelli carichi	tonn.	150

18. Tempo occorrente per un ciclo completo di operazioni:
- carico . . . . . . 20′
- corsa di andata . . 80′
- scarico . . . . . . 20′
- corsa di ritorno . . 80′

Totale minuti primi . . 200

19. Numero giornaliero dei carichi da effettuare . . . . n. 300

20. Durata del lavoro giornaliero:
- di invio . . . . ore 5
- di ritorno di tutti i vagoni . . . » 3

Totale ore . . 8

21. Forza motrice:
- massima assorbita dalla linea a pieno carico HP 115
- media agli effetti del consumo di energia in condizioni normali di esercizio . . . . HP 78
- disponibile nella stazione generatrice . . . HP 150

Dai dati sopra esposti risulta che, anche con un orario di lavoro limitato ad otto ore al giorno, delle quali poi solo cinque di invio di vagonetti, resta già assicurata alla funivia una potenzialità che la mette in grado di corrispondere, con ogni sicurezza, al fabbisogno massimo dei trasporti di materiali da costruzione occorrenti per i lavori in galleria dai Pozzi inclinati.

In casi di eccezionalissime occorrenze poi si potrà, col solo prolungamento delle ore di servizio, fino al numero usuale di dodici al giorno, elevare sempre tale potenzialità in modo da corrispondere a qualsiasi imprevedibile esigenza dei lavori per la quale si richiedesse un trasporto di materiali anche maggiore del massimo risultante dai calcoli preventivi.

Data la speciale natura dei lavori dei quali trattasi, la loro grande distesa in confronto del limitato importo, la necessità di avere i binari di servizio in condizioni di regolare funzionamento fin dall'inizio dei lavori della grande galleria, per il trasporto anche di tutti i macchinari e materiali che occorreranno per gl'impianti di quegli importantissimi cantieri, l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato è stata autorizzata ad eseguire in economia i lavori d'impianto della sede stradale, che si riducono essenzialmente a movimenti di materie di limitato importo, a piccole opere di difesa e di sostegno ed a semplici manufatti provvisori in legname. Essi non

richiedono nè rilevanti mezzi d'opera, nè anticipo di capitali, e sono costituiti in massima parte da impiego di mano d'opera da distribuire a piccoli gruppi lungo tutta la linea.

Ferrovia Aulla-Lucca.

Come è noto, al completamento della ferrovia Aulla-Lucca mancano ancora i tronchi da Castelnuovo di Garfagnana a Monzone, i quali secondo la legge 21 luglio 1911 possono essere concessi all'industria privata.

Essendo però necessario per tale concessione un provvedimento legislativo, il Governo ha fatto fare intanto degli studi per stabilire il costo di costruzione dei tronchi in parola in base ai progetti già compilati fin dal 1893 della Direzione Tecnica Governativa di Lucca, riconosciuti meritevoli d'approvazione, con alcune varianti.

Sappiamo che in seguito a tali studi il costo di costruzione è stato determinato in lire circa 24.152.000, e quello per la prima dotazione del materiale rotabile di L. 571.280, cioè rispettivamente L. 845 540 e L. 20.000 al chilometro, avendo i tronchi la lunghezza totale di km. 28.564.

Riguardo la misura della sovvenzione annua chilometrica, nel caso che vogliasi fare come sembra, una concessione per la durata di anni 70, con facoltà d'immediato riscatto, abbiamo motivo di ritenere che essa debba aggirarsi attorno alle L. 44.000.

Ferrovia Sesto-Cremona.

La Società Nazionale di Ferrovie e tramvie già concessionaria della ferrovia Soncino-Soresina, e che sta per assumere quella del successivo tratto da Soresina a Sesto, ha fatto ora domanda per ottenere la concessione anche del tronco da Sesto a Cremona, e su tale domanda si sono pronunciati in senso favorevole i Corpi Consultivi, i quali hanno espresso pure il parere che sia conveniente fare un'unica concessione di tutto il tratto da Soresina a Cremona, accordando per esso il sussidio annuo chilometrico di L. 5700 per la durata di anni 50.

Il nuovo tronco da Sesto a Cremona è lungo km. 9488.28, di cui km. 7.750 svolgentesi sulla sede della strada provinciale Milanese, e km. 1.738.28 in sede propria; le curve hanno il raggio minimo di m. 150 e la pendenza non supera il 10 per mille.

La spesa di costruzione ascende a circa L. 1.300.000.

I servizi pubblici automobilistici e l'esercito.

Riconosciuta l'opportunità, in seguito al grande sviluppo raggiunto in Italia dai pubblici servizi di trasporto mediante automobili, di studiare, come già si è fatto all'estero in varie Nazioni, acconcie prescrizioni e provvedimenti diretti ad assicurare che detti servizi rispondano anche ad esigenze di carattere militare, in occasione di requisizione delle vetture da parte delle competenti autorità, per ragioni di difesa od in caso di mobilitazione, l'on. Ministro Sacchi ha, con recente decreto, istituita una Commissione con l'incarico appunto di studiare e fare le proposte opportune per l'utilizzazione di servizi pubblici automobilistici ai fini della mobilitazione militare,

tenendo conto dei provvedimenti adottati all'estero e delle modalità della loro applicazione.

La Commissione è così composta: Croci ing. comm. Augusto, ispettore superiore del Genio civile, *presidente*; Maggiorotti cav. Andrea, colonnello del Genio militare; Omboni ing. comm. Baldassarre, capodivisione all'Ufficio speciale delle Ferrovie; Ancillotti capitano Guido, consigliere delegato della Federazione nazionale dei servizi automobilistici; Tonti avv. cav. Carlo, ff. caposezione all'Ufficio speciale delle Ferrovie; Lombardi cav. uff. Ruggero, direttore della Società automobilistica Aemilia; Manfredonia avv. cav. Giovanni, *segretario*.

XII Congresso degl'Ingegneri ferroviari italiani.

Il XII Congresso annuale del Collegio Nazionale degl'Ingegneri ferroviari italiani si terrà quest'anno in Sardegna fra il 26 maggio e il 5 giugno p. v.

Nel Congresso verranno discusse numerose relazioni, fra le quali una dell'ingegnere cav. Dionigi Scano sul *Piano Regolatore ferroviario della Sardegna* ed una dell'ing. P. Lanino sui *Rapporti fra le industrie produttrici di materiale ferroviario e le amministrazioni ferroviarie.*

Il programma del Congresso comprende interessanti visite alle ferrovie sarde, alle miniere di Monteponi e nel centro del Nuorese, nonchè a Cagliari e Sassari. Il Congresso si scioglierà il 4 giugno a Caprera, ove verrà deposta sulla tomba di Giuseppe Garibaldi, a nome del Collegio, una targa in bronzo, opera pregevole dello scultore Duilio Gambellotti di Roma.

Ferrovia Roma-Anticoli-Frosinone.

La Società anonima per le ferrovie vicinali, concessionaria della ferrovia Roma-Anticoli-Frosinone, ha sottoposto all'approvazione governativa il progetto per l'impianto elettrico, a corrente continua, della linea stessa.

Per la fornitura dell'energia la predetta Società ha già stipulato due contratti: uno con l'Azienda elettrica municipale di Roma per l'alimentazione della sottostazione di Centocelle fino alla richiesta massima di 1500 kw. sotto forma di corrente trifase a circa 31.500 volts con la frequenza di circa 46 periodi; l'altro con la Società Anglo-Romana per l'alimentazione delle quattro sottostazioni di S. Cesario, Genazzano, Fiuggi e Frosinone, pure sotto forma di corrente trifase a circa 42 periodi e a tensione di 20.000 volts.

Nelle dette sottostazioni la corrente trifase verrà trasformata in corrente continua a 750 volts pel tronco urbano da Roma a Centocelle ed a 1650 volts pel tratto esterno da Centocelle a Frosinone.

Veniamo informati che il proposto sistema è stato, in massima, ammesso, ma, prima di dare la definitiva approvazione al relativo progetto, il Ministero ha richiesto alla Società concessionaria maggiori dettagli e giustificazioni, specialmente riguardo la potenza delle singole sottostazioni.

La ferrovia di Monterotondo.

Veniamo informati che il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha espresso il parere che possa accordarsi al Comune di Monterotondo la concessione di una ferrovia elettrica ed a scartamento normale da quell'abitato alla Stazione ferroviaria omonima sulla linea Roma-Orte col sussidio annuo chilometrico di L. 5.203 per la durata di anni 50.

La costruenda ferrovia ha la lunghezza di 3 km., con curve del raggio minimo di m. 150 e pendenza massima del 44 per mille.

L'armamento sarà fatto con rotaie Vignole lunghe m. 9 del peso di kg. 27.60 al m. l. Il sistema di trazione proposto è quello a corrente trifase al potenziale sulla linea di servizio di 1200 volts — 44 periodi — e ritorno della corrente per mezzo delle rotaie elettricamente collegate nei giunti e trasversalmente lungo la linea. L'energia sarà acquistata dalla Società Laziale, sedente in Roma, che già fornisce la forza per l'illuminazione di Monterotondo, e verrà trasformata in apposita cabina da impiantarsi presso la Stazione di Monterotondo città.

La spesa di costruzione ascende a circa L. 366.000 e quella per la dotazione del materiale mobile e d'esercizio a L. 60.000.

La Provincia di Roma ed il Comune di Monterotondo concorrono nella spesa, la prima con un sussidio annuo di L. 2.700 per 35 anni ed il secondo con L 8.100 annue per eguale durata.

Ferrovia Montiglio-Serralunga-Pontestura.

Nell'odierna adunanza generale il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha dato parere favorevole all'accoglimento della domanda presentata dal Comune di Casalmonferrato per la concessione della ferrovia a scartamento normale ed a trazione a vapore da Montiglio sulla linea Asti-Chivasso a Serralunga sulla Asti-Casale, con diramazione a Pontestura, esprimendo in pari tempo l'avviso che per la concessione stessa possa accordarsi il sussidio annuo chilometrico di L. 8380 per la durata di anni 50.

La progettata nuova ferrovia, lunga in totale km. 25.252, comprende le Stazioni di Montiglio, Murisengo, Mombello, S. Candido, Villadeati, Odalengo-Montallero, Cerrina, Serralunga e Pontestura, e le fermate di Gambarello e Castagnone. Numerose sono le opere d'arte previste, ma tutte di poca importanza. Una sola galleria di m. 450 è progettata per l'attraversamento del colle di Murisengo.

L'armamento verrà fatto con rotaie Vignole lunghe m. 12 del peso di kg. 27 per metro lineare.

La spesa per la costruzione ascende a circa L. 5 milioni, e quella per la provvista del materiale mobile e di esercizio a L. 486.000.

Elettrificazione della Ferrovia Centrale Umbra.

L'Amministrazione provinciale di Perugia, concessionaria della ferrovia Umbertide-Todi-Terni con diramazione da Ponte San Giovanni a Perugia, facendosi eco dei

desiderî più volte manifestati da tutti i Comuni che verranno attraversati dalla nuova linea, ha fatto nuove premure al Governo per ottenere che sia adottata la trazione elettrica in luogo di quella a vapore contemplata dall'atto di concessione.

La Società Mediterranea, subconcessionaria della ferrovia, non sarebbe aliena dall'accondiscendere alla richiesta elettrificazione, per la quale già compilò apposito progetto fin dal dicembre 1910, ma considerato che oramai i lavori di costruzione della linea sono molto avanzati, che il cambiamento nel sistema di trazione renderebbe indispensabili molte e costose varianti ai lavori stessi, e che inoltre dal 1910 ad oggi sono non poco aumentati i prezzi dei materiali, ha subordinato l'accoglimento della domanda dell'Amministrazione provinciale dell'Umbria a varie condizioni, principalissime fra le quali l'aumento della sovvenzione governativa e la variazione del limite della compartecipazione dello Stato ai prodotti lordi dell'esercizio.

Sulle proposte condizioni è ora chiamato il Governo a decidere, trattandosi di cambiare in notevole parte i patti della concessione.

La ferrovia Gardesana.

Presa in esame la nuova domanda del Comitato promotore per la concessione della costruzione e dell'esercizio della ferrovia elettrica Verona-Lazise-Riva di Trento e diramazione Lazise-Peschiera stazione e darsena, il Consiglio Superiore dei LL. PP. nell'odierna adunanza generale ha espresso parere in massima favorevole al suo accoglimento, opinando che per la concessione stessa, subordinatamente ad alcune condizioni, possa accordarsi il sussidio annuo chilometrico di L. 10.000 per la durata di anni 50.

La linea è lunga km. 80,738, e per la sua costruzione viene preventivata la spesa di circa 19 milioni di lire. Tanto la Provincia, quanto il Comune di Verona concorrono largamente nella spesa, data la grande importanza che ha per quella regione la progettata ferrovia.

Tramvia Medole-Casaloldo.

La Società Anonima « Entreprise Générale de Travaux » concessionaria ed esercente delle tramvie a vapore Brescia Mantova-Ostiglia e Castiglione-Desenzano, ha chiesto la concessione, senza sussidio governativo, della costruzione e dell'esercizio di una tramvia a vapore da Medole a Casaloldo, avente lo scopo di costituire insieme ad altri tronchi già esistenti una linea tramviaria di collegamento del territorio dell'Alto Mantovano occidentale e del Cremonese orientale col Lago di Garda, per raccogliere dai territori stessi l'importante traffico, specialmente di cereali, che tende al Trentino ed al Tirolo.

La progettata nuova tramvia dello scartamento di m. 1.445 è lunga km. 10 + 273.50, di cui km. 7 + 300 su strade comunali e vicinali ed il restante in sede propria: il raggio minimo delle curve è di m. 50 e la pendenza non supera il 27 per mille.

L'armamento verrà fatto con rotaie Vignole lunghe m. 12 e del peso di kg. 23 per metro lineare.

Le stazioni estreme di Medole e Casaloldo non formeranno parte della nuova tramvia, perchè la prima trovasi lungo la esistente tramvia Mantova-Brescia e sarà costruita a cura della Società concessionaria di essa, e che, come abbiamo detto, è la stessa che chiede ora la

nuova concessione, e la seconda fa parte della tramvia provinciale Mantova-Asola, e sarà costruita dalla proprietaria Provincia di Mantova.

La sola stazione propria della nuova linea sarà quindi quella intermedia di Castelgoffredo.

La domanda in parola è stata recentemente esaminata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, il quale l'ha riconosciuta meritevole d'accoglimento, subordinatamente ad alcune prescrizioni circa il progetto.

Le ferrovie Calabro-Lucane.

In una delle sue ultime adunanze il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha preso in esame i progetti esecutivi, presentati dalla Società Mediterranea, dei tronchi Avigliano-Pietragalla e Potenza-Laurenzana, facenti parte il primo della linea Gravina-Avigliano e l'altro di quella Potenza-Nova Siri.

Per entrambi i preindicati tronchi la Società concessionaria ha compilato due distinti progetti, contrassegnati con le lettere *A* e *B*, il primo studiato secondo il tracciato di massima, l'altro in seguito a maggiori e più dettagliati accertamenti fatti sul terreno ed anche per servire meglio la regione attraversata.

Riconosciuto che tanto nei riguardi tecnici quanto in quelli del pubblico interesse i nuovi tracciati (*B*) studiati dalla Mediterranea, quantunque presentino una maggiore lunghezza in confronto di quella dei progetti di massima, offrono maggiori e notevoli vantaggi, il Consiglio Superiore ha ritenuto che sia da dar loro la preferenza.

Come già abbiamo fatto per altri tronchi della Rete Calabro Lucana, diamo ora anche di questi due alcuni dettagli.

Tronco Avigliano-Pietragalla. Esso ha origine dalla stazione di Avigliano città (quota 750) ubicata a sud dell'abitato, a meno di un chilometro di distanza dallo stesso e prossima alla strada provinciale per Potenza. Di qui al km. 7 + 450 la linea risale le falde che costituiscono il versante sinistro del vallone Bona, dapprima seguendo fino al km. 2.500 la strada provinciale per Potenza e poscia adattandosi, con andamento per necessità piuttosto tortuoso, alle molte accidentalità che presentano le falde stesse. In questa tratta, sulle cinque gallerie che conta il tronco se ne incontrano quattro, delle rispettive lunghezze di m. 95, 70, 310 e 180, e si hanno due manufatti speciali, uno a cinque arcate di luce m. 18 ciascuna sul vallone Bona e l'altro a due archi di m. 15 ciascuno sul vallone dell'Inferno.

Valicata, tra i km. 7 + 450 e 7 + 770, alla quota 980.40, la serra che segna lo spartiacque fra i torrenti Bona e Tiera, la linea, sviluppandosi da sud a nord lungo il versante destro del Tiera. discende fino ad attraversare questo torrente con ponte ad una arcata di m. 10 di luce, indi ripiega da nord-ovest a sud-est seguendo il corso del torrente stesso lungo la sua sponda sinistra fino al km. 14 + 500, dove passa superiormente alla galleria dell'Appennino della linea Foggia-Potenza, riattraversa poscia il Tiera con ponte a tre arcate di m. 8 di luce ciascuna e s'innesta con le Ferrovie dello Stato nella stazione di Avigliano. Uscita da questa stazione la linea attraversa nuovamente il Tiera con altro ponte a tre arcate di m. 8 ciascuna, e dirigendosi da sud a nord risale la sponda destra del vallone Chiengali fino al quadrivio di S. Nicola presso il quale al km. 19 + 740 è progettata la fermata omonima, poscia segue l'andamento della strada provinciale Avigliano-Pietragalla fino alla nuova stazione di Pietragalla (Serra la Guardia), con la quale termina il tronco, ubicata in prossimità della provinciale suddetta.

Il tronco in parola ha la lunghezza totale di km. 25 + 560, di cui 14 + 082 in curva del raggio minimo di m. 150 e km. 11 + 478 in rettifilo. I tratti in orizzontale misurano la lunghezza di km. 2 + 258, e quelli in pendenza variabile dal 10 al 35 per mille km. 23 + 302.

Oltre le preindicate opere d'arte speciali, il tronco comprende 106 manufatti minori della luce da m. 0.60 a m. 10, e più due cavalcavia di lunghezza uno di m. 3 e l'altro di m. 4. Le stazioni progettate sono le due di Avigliano (città) ed Avigliano (innesto con le F. S.) e quella di Pietragalla (Serra la Guardia).

Tronco Potenza-Laurenzana. Il tronco ha origine dalla nuova stazione progettata ad ovest della esistente stazione di Potenza Inferiore delle F. S., poi per un breve tratto segue la sponda sinistra del Basento fin dopo la sua confluenza col torrente Tora, sovrapassando con appositi manufatti al km. 1 + 065 la ferrovia Potenza-Napoli ed al km. 1 + 286 la strada provinciale per Tito, e valicato il torrente Tora con ponte di m. 10 al km. 1 + 359 si immette in questa valle rimontandola lungo la sponda destra del detto torrente fino al km. 8. Indi il tracciato, piegando verso sud-est, valica il displuvio fra il torrente Tora ed il Basento, attraversa con ponte in muratura di m. 10 questo fiume nel suo ramo più alto ed entra nella fermata detta Madonna del Pantano, destinata a servire le numerose masserie esistenti nell'altipiano a ponente del colle su cui sorge Pignola. Svolgendosi su questo colle la linea dalla fermata anzidetta sale alla stazione di Pignola ubicata di fianco alla strada provinciale ed a brevissima distanza dall'abitato. Oltrepassata questa stazione con una rampa ad aderenza artificiale lunga m. 2683 si supera il forte dislivello fino al displuvio fra i due versanti del Basento e della Camastra. La parte più alta della linea su questo valico dell'Appennino, fra i km. 15 + 200 e 18, comprende tre tratti in galleria per la lunghezza totale di oltre un chilometro e mezzo.

Oltre il valico suddetto la linea, con altra rampa ad aderenza artificiale lunga m. 2960, discende fino a raggiungere al km. 21 circa l'alta valle della Fiumarella o Fiumara di Anzi, che segue lungo la sua sponda destra fino alla stazione di Abriola, progettata in prossimità del ponte della strada provinciale sulla Fiumarella, a circa 6 chilometri e mezzo di distanza dall'abitato. Poco oltre la detta stazione la linea, attraversata al km. 24 + 594 la Fiumarella di Anzi con un ponte a tre archi di luce m. 10 ciascuno, si porta sulla sinistra della valle seguendola col suo tracciato fino al km. 31 + 500. In questa tratta è la stazione di Anzi a sud del colle sul quale sorge l'abitato.

Al km. 31 + 520 si attraversa di nuovo la Fiumarella di Anzi con un ponte a 4 archi di luce m. 12 ciascuno, e, dopo breve percorso, al km. 31 + 991 la Fiumara di Calvello con un ponte pure a 4 archi di luce, m. 12 ciascuno, entrando subito dopo nella stazione del comune omonimo. Dopo questa stazione la linea percorre per breve tratto la sponda destra prima della Fiumara di Calvello fino alla sua confluenza con la Camastra e poi della Camastra stessa fino al km. 33 + 748. Segue poi l'andamento della strada Potenza-Laurenzana lungo la sponda sinistra del torrente Serrapotamo, indi, valicato questo torrente con un ponte in muratura di luce m. 15, sale lungo la costa sulla quale sorge l'abitato di Laurenzana, ed attraversato il vallone Scaranfone con un viadotto a due arcate di luce m. 12 ciascuna, termina con la stazione di Laurenzana progettata di fianco alla strada che porta al paese e molto prossima a questo.

Il tronco in parola è lungo km. 39 + 748 di cui km. 24 + 029,65 in rettifilo e km. 15 + 718,35 in curva del raggio minimo di m. 100. Lungo il tronco stesso si hanno complessivamente m. 9219 di linea in orizzontale, m. 4080 con pendenze fino al 10 per mille, m. 10535 con pendenze oltre il 10 e fino al 25 per mille, e m. 10271 con pendenze oltre il 25 e fino al 35 per mille. I rimanenti m. 5643 sono ad aderenza artificiale con pendenze variabili dal 50 al 100 per mille.

Le gallerie comprese in questo tronco sono sei per lo sviluppo totale di m. 1679, delle quali quella di valico ha la lunghezza di m. 1030.

Nell'esame del progetto di questo tronco, il Consiglio Superiore ha suggerito alcune modificazioni, così per abbreviare il percorso fra le stazioni di Potenza e di Pignola, come pure per migliorare l'ubicazione delle stazioni di Abriola, Calvello ed Anzi. Ed in questo senso saranno date le opportune disposizioni alla Società concessionaria.

Tramvia Mortara-Cassolnovo.

Il Comune di Mortara, in provincia di Pavia, ha chiesto la concessione, con sussidio governativo, di una tramvia a scartamento normale di m. 1,445 e da esercitarsi a vapore, da Mortara a Cassolnovo, della lunghezza totale di km. 15,250, di cui 12,550 su strade ordinarie e km. 2,700 in sede propria.

L'andamento planimetrico di tale tramvia presenta curve del raggio minimo di m. 50 negli abitati e di m. 60 a 200 all'esterno; la pendenza varia dal 3 al 21 $^{0}/_{00}$. L'armamento verrà fatto con rotaie Vignole lunghe m. 15 del peso di kg. 25 per m. l.

Lungo la tramvia stessa sono progettate le stazioni di Mortara, Parona, Cilavegna, Gravellona e Cassolnovo.

La spesa presunta per la costruzione ascende a L. 575.000, e quella per la provvista del materiale rotabile e d'esercizio a L. 180.000. Gli enti interessati concorrono all'impresa con sussidi continuativi per anni 50 e per l'importo annuo complessivo di L. 9158.

Il Consiglio Superiore dei LL. PP. ha preso in esame la domanda in parola, ed ha espresso l'avviso che la chiesta concessione possa essere accordata col sussidio annuo chilometrico da parte dello Stato di L. 1470 per la durata di anni 50.

Tramvia Cuneo-Carrù.

Riconosciute giustificate ed attendibili le ragioni addotte dlla Ditta Bonfiglio per ottenere un aumento del sussidio annuo chilometrico di L. 935 ammesso per la concessione della tramvia elettrica da Cuneo a Carrù, dalla Ditta stessa richiesta, il Consiglio Superiore dei LL. PP. ha opinato che il predetto sussidio possa essere elevato a L. 1500.

Nuovi servizi automobilistici.

Veniamo informati che il Consiglio Superiore dei LL. PP. ha dato parere favorevole per l'accoglimento delle seguenti domande:

1. Domanda dell'Amministrazione provinciale di Parma per la linea *Fornovo-Pontremoli*, lunga km. 58,405,13 (sussidio annuo chilometrico ammesso per la durata di anni nove, L. 600).

2. Domanda dell'Amministrazione provinciale di Potenza per la linea *Stazione di Vaglio-Stazione di Gravina*, lunga km. 80,190 (sussidio c. s., L. 534).

3. Domanda della Società « Servizi automobilistici di Pordenone » per la linea *Maniago-Spilimbergo* (Udine), lunga km. 23 (sussidio c. s., L. 600).

4. Domanda della Società « Servizi automobilistici carnici » per la linea *Villa Santina-Forni di Sopra* (Udine), lunga km. 36,353 (sussidio c. s., L. 600).

5. Domanda della Deputazione provinciale di Potenza per la linea *abitato di Ferrandina-stazione ferroviaria omonima*, lunga km. 10,200 (sussidio c. s., L. 600).

6. Domanda della Ditta Giuseppe Baruzzi per le linee *Varazze-Acqui* e *Savona-Sassello*, lunghe complessivamente km. 72,287 (sussidio c. s., L. 565).

7. Domanda della Società Anonima « Servizi automobilistici di Montepulciano » per la linea *Montepulciano-Montalcino*, lunga km. 40,500 (sussidio c. s. L. 538).

8. Domanda del Comune di Neviano degli Arduini (Parma) per la linea *Traversetolo-Scurano*, lunga km. 25,637 (sussidio c. s. L. 529).

9. Domanda del Sindaco di Calestano Parmense per aumento del sussidio annuo chilometrico accordato per la linea *Marzolara-Calestano*, lunga km. 5,918,50 (aumentato il sussidio da L. 553 a L. 800).

10. Domanda della Ditta Vittorio Petracci per la linea *Fermo-Stazione ferroviaria di Porto S. Giorgio*, lunga km. 8 (senza sussidio).

ESTERO.

M. ALFRED PICARD

Alfred Picard è tale una personalità del mondo tecnico internazionale, che la sua perdita, avvenuta l'8 marzo u. s., è lutto doloroso non solo per l'intera nazione francese, ma di tutta la grande famiglia dei tecnici, d'ogni paese essi si siano, e primi fra tutti dei tecnici ferroviari italiani.

Nato a Strasburgo nel 1844, Alfred Picard riassunse mirabilmente nella sua vita operosa tutta la grande missione del tecnico, quale noi l'intendiamo, quale vorremmo che da tutti i colleghi fosse compresa non solo ma anche da tutti gli estranei riconosciuta. Nel primo periodo della sua carriera, dal 1862, anno della sua laurea conseguita alla Scuola Politecnica, al 1880, egli fu l'*ingegnere* attivo e colto, che avendo partecipato ai lavori del Panama prima, poi alla pubblica amministrazione dei Canali, seppe, nel 1870, ricordarsi con entusiasmo d'essere cittadino francese, nella difesa di Metz prima, al comando di un battaglione del Genio nell'esercito della Loira poi, dopo la capitolazione. Chiamato nel 1880 alle funzioni di Capo di Gabinetto del Ministero dei Lavori Pubblici, da quell'anno si rivela in Alfred Picard l'*amministratore*; ed è in questa sua nuova manifestazione che eccellono le sue doti più preclare, sì che in Alfred Picard, relatore generale all'Esposizione del 1889, organizzatore della grande Esposizione del 1900, ministro della marina nel gabinetto Clémenceau, presidente di sezione prima ed in questi ultimi tempi vice presidente generale del Consiglio di Stato, appare degnamente personificata quell'alta affermazione del valore e della funzione del tecnico nella pubblica amministrazione, che è la più viva e nobile aspirazione della grande famiglia dei tecnici italiani, troppo trascurati e dimenticati nella vita agitata ed eccessivamente dominata dal formalismo giuridico del nostro mondo politico.

Alfred Picard fu pure autore di pubblicazioni tecniche, specie d'indole ferroviaria, di grande valore, dalle quali mentre sono ancor meglio affermate limpidamente in armonica fusione le sue due eminenti qualità di tecnico ed amministratore, appare, specialmente nell'ultimo dei suoi lavori *le bilan d'un siècle*, che contiene una mirabile sintesi di tutto il movimento intellettuale ed economico del XIX secolo, un sano e chiaro concetto di filosofia ottimistica, fiduciosa nella graduale ascensione della nostra società verso forme migliori di giustizia e di pace, che mentre dimostra tutta l'elevatezza della mentalità del pensatore, è nuova e solenne prova delle sue eminenti qualità di uomo d'azione, perchè solo chi opera validamente, spera e confida.

Ad Alfred Picard, alta e mirabile personificazione della tecnica nostra, esempio e quasi simbolo ad un tempo delle aspirazioni nostre, vada assieme al compianto universale il saluto di riverente e ricordevole gratitudine ed ammirazione del nostro Collegio.

p. l.

Alcune riforme sulle ferrovie inglesi nel 1912.

Nel 1912 si sono compiute sulle ferrovie inglesi alcune riforme di esercizio non indifferenti, resesi necessarie di fronte agli oneri imposti alle Compagnie dai recenti provvedimenti di previdenza e dagli ultimi scioperi, i cui effetti non furono certo riparati dal famoso *Railway Bill*, di tanto laboriosa e infelice risoluzione parlamentare da rappresentare una strana anomalia ed un impressionante indice delle nuove tendenze del Parlamento inglese. Fortunatamente il 1912 fu anno di notevolissimo incremento dei prodotti lordi delle ferrovie inglesi.

Sulla London and North Western nel 1912 fu soppressa definitivamente la II classe, e da ciò ne è conseguito un aumento di prodotto di circa 1 milione di franchi per la I classe e di 7 milioni e mezzo per la III classe.

La Great Western ridusse nel 1912 il chilometraggio dei treni viaggiatori di quasi dieci milioni di treni chilometro all'anno; ed essendosi però verificato un leggero aumento nei treni elettrici ed un notevole aumento (6 milioni circa di tr.-km.) nei treni carboni, si ebbe nel 1912 una riduzione effettiva complessiva di 4 milioni di treni chilometro. Malgrado ciò gli introiti lordi aumentarono di 11,325,000 franchi, aumentando corrispondentemente le spese di esercizio, nonostante gli accennati aggravi indiretti, di soli 8 milioni di franchi.

I primi esperimenti di trazione elettrica svolti nel 1911 e 1912 su alcune ferrovie inglesi hano dato risultati incoraggianti anche in riguardo all'aumento del traffico, sì che si prevede pel 1913 e per gli anni seguenti una più larga elettrificazione delle linee inglesi. Anzi questo provvedimento accenna ad estendersi anche per altre linee che non siano quelle di servizio essenzialmente suburbano, le quali hanno sino ad ora costituite le linee per le quali il problema dell'elettrificazione si è presentato più impellente, anche in considerazione della concorrenza di altri servizi alle volte anche semplicemente automobilistici.

Ad esempio la North Eastern pensa ad elettrificare la linea tra Sheldon e Middlesbrough di circa 30 kg. adibita si può dire esclusivamente al trasporto del carbone.

Anche le linee del Sud e tra queste la London Chatham and Dover, che è bene avvertire trasporta ora 21 milioni di passeggeri in meno che 9 anni fa, stanno seriamente studiando l'adozione della trazione elettrica.

Nella applicazione della trazione elettrica i tecnici inglesi dimostrano un evidente interessamento per la corrente continua a potenziale elevato (1500 volts) malgrado l'applicazione al gruppo suburbano della London Brighton and South Coast della corrente monofase.

Alimentazione delle locomotive con le ligniti in Svezia.

Sulle ferrovie svedesi sono in corso interessanti esperimenti per l'alimentazione delle locomotive con ligniti polverizzate conglomerate col sistema Porat.

Il quantitativo del combustibile per ora interessato nella prova è di 1200 tonn., e sei locomotive sono state adattate per l'uso del nuovo combustibile. Sembra che i primi esperimenti abbiano dati risultati incoraggianti.

Le ferrovie dell'Africa Tedesca.

Alla fine del 1912 la rete ferroviaria delle colonie africane della Germania comprendeva 4060 km. dei quali 2200 circa appartenevano al possedimento del Sud-Ovest e 1200 circa all' Ost-Afrika.

Ferrovia transcaucasica.

L'amministrazione delle ferrovie russe dello Stato ha oramai completati i propri studi per la grande ferrovia transcaucasica di circa 1000 km. di sviluppo per la quale è previsto un gran tunnel di 25,5 km. di lunghezza alla quota di 1400 m. s. l. m.

Elettrificazione delle linee della Great Indian Railway.

Le notizie di una più larga applicazione della trazione elettrica sulle linee della Great Indian Peninsula Rail. Comp. vanno prendendo sempre maggior consistenza nella stampa inglese.

Le linee di questa compagnia convergono su Bombay per Kalyan, così che il tronco Kalyan-Bombay appare molto affaticato, tanto che si sta procedendo su di esso al raddoppio su 4 binari del doppio binario originale. Rimangono tuttavia a sistemare le ultime sezioni di Shats, ed è in rispetto a queste che un'applicazione della trazione elettrica come mezzo risolutivo della congestione del traffico viene studiata a quanto sembra dai tecnici della compagnia.

Il "Railway Act." inglese.

Finalmente dopo un anno e mezzo di discussioni e di emendamenti il Railway Act intitolato *atto per promuovere il miglioramento delle condizioni di trattamento del personale ferroviario,* dopo che la Camera dei Comuni si è acconciata ad approvare gli emendamenti della Camera dei Lords, si può dire sia oramai legge dello Stato inglese, non sembra però con eccessivo entusiasmo delle Compagnie e nemmeno della così detta *Labour Party* che si era fatta auspice della legge stessa in favore del personale, e ciò perchè dalla Camera dei Lords è stata tolta la clausola della limitazione a cinque anni dei provvedimenti della legge stessa, eliminando così la ripresa per disposizione legale della discussione di essa dopo decorso tale breve periodo.

La costruzione della seconda galleria del Sempione alla fine di febbraio 1913.

L'avanzata continua dal solo attacco Nord, ove sono stati completati gli impianti di cantiere ed ove è stata sostituita la trazione con locomotive a benzina alla trazione a cavalli nei servizi di galleria.

Dal lato Sud si stanno completando gli impianti, ma non è finora iniziata l'avanzata, non essendo ancora completate le formalità pel deposito degli esplosivi.

L'escavo del cunicolo d'avanzata dal lato Nord è stato nel febbraio di 224 m., l'avanzamento complessivo è quindi di m. 438 pari al 2,21 % dell'intero lavoro. L'allargamento ha progredito di 94 m., raggiungendo complessivamente i m. 164.

Le murature dei piedritti alla fine di febbraio interessavano m. 56 con m. 44 di avanzamento nel mese, e quelle dei volti 58 m. con m. 52 eseguiti nel febbraio.

Nei lavori in galleria dal lato Nord si sono occupate nel febbraio 11.412 giornate d'operaio, con una forza media giornaliera di 407 uomini ed una massima di 539. Per i lavori all'esterno si impiegarono nello stesso mese 8148 giornate d'operai al versante Nord e 2821 al Sud, con una forza media giornaliera di 291 uomini all'attacco Nord e 101 all'attacco Sud. La forza massima fu rispettivamente di 341 e di 141 uomini. Per i lavori in galleria si hanno dal lato Nord una locomotiva a benzina in galleria e 2 all'esterno.

Ad Iselle si è già costituita una Società di mutuo soccorso fra gli operai di quel cantiere per sussidi in caso di malattia, sulla base di L. 1 di ritenuta mensile sui salari e di un sussudio di L. 1,50 al giorno di assenza dal lavoro per malattia, che non dia ragione a compensi

per infortuni o non dipenda da ubbriachezza o vizi dell'assicurato. I soci con prole hanno inoltre un sussidio di 25 centesimi per ogni figlio di età non superiore ai 14 anni e per ogni giorno di malattia.

Le gallerie del Mont d'Or e della Moutier-Grange.

Continua la sospensione dei lavori della galleria del Mont d'Or causa le forti vene d'acque sotterranee incontrate. Così sono pure sospesi i lavori della grande galleria della Moutier-Grange per Berna e Düsseldorf sempre per la medesima causa di acque sotterranee.

Il "Railway Valuation Act." americano.

Questa legge colla quale il Governo Federale degli S. U. A. ha il diritto e il dovere di stabilire una specie di catasto di tutta la proprietà ferroviaria delle compagnie americane, ha riportata la definitiva sanzione del Senato il 24 febbraio u. s. e quella della Camera dei Rappresentanti il 27 dello stesso mese.

A tale fine la Interstate Commerce Railway Commission viene munita dei necessari poteri esecutivi, e la legge predispone pure i mezzi materiali per l'esaurimento di un compito che è certamente di mole enorme, quando si pensi all'estensione della rete ferroviaria americana ed alla complessità del suo regime, e si tenga presente che la legge stabilisce in modo esplicito che la valutazione delle ferrovie americane debba essere fatta in modo *particolareggiato*, ed al fine di stabilire il costo originale, il valore attuale e la spesa di eventuale sistemazione. La legge impone tassativamente che il lavoro della Commissione debba essere iniziato entro 60 giorni dalla sua approvazione e debba procedere colla massima sollecitudine. La valutazione della Commissione verrà notificata agli interessati, e decorsi 30 giorni senza contestazioni da parte delle compagnie e delle pubbliche autorità, la valutazione stessa diverrà definitiva.

La stampa americana dichiara quest'opera di valutazione ferroviaria la più ardua e complessa che si sia proposta ai tecnici americani dopo quella della costruzione del canale di Panama, e francamente non si può darle torto. Per parte nostra ci chiediamo se questo non sia sintomo significativo di una tendenza del governo americano verso la statizzazione delle ferrovie.

La ferrovia da Tangeri a Fez.

La Commissione franco-ispana, riunita a Parigi per gli accordi circa la ferrovia da Tangeri a Fez, ha ultimati i propri lavori. Il direttore della linea sarà di nazionalità francese, il vice-direttore sarà invece di nazionalità spagnola.

La linea su 300 km. circa di sviluppo complessivo ne comprende 200 in territorio francese e 100 in territorio spagnolo. Le due sezioni avranno una gestione finanziaria propria ed autonoma; le spese generali saranno ripartite sulla base della rispettiva percorrenza chilometrica dei treni. La linea sarà a scartamento ordinario e il tracciato passerà per Mekués.

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio facendone richiesta alla Segreteria.

(B. S.) **La politica ferroviaria delle Indie Inglesi** (*The Engineer*, 14 marzo 1913, pag. 278).

L'articolo che riassumiamo è in realtà una corrispondenza da Bombay contenente una completa esposizione delle condizioni generali della rete ferroviaria delle Indie Inglesi, che riesce sotto molti riguardi interessantissima. La rete in parola alla fine del 1911 misurava complessivamente 55 mila chilometri di sviluppo cui corrispondeva un capitale di 8250 milioni di franchi pari a franchi 150.000 per chilometro di linea completa e fornita degli opportuni mezzi di esercizio, costo veramente basso specialmente per linee inglesi. L'intera rete ferroviaria delle Indie appartiene allo Stato e nel 1911 questo ne ritrasse un beneficio di 87.500.000 franchi, che pel 1912 salirà a 125 milioni, mentre l'interesse del capitale privato fu nello stesso anno del 5,87 per cento.

Ciò non ostante le tariffe delle ferrovie indiane sono le più basse di tutto il mondo, poichè con 400 milioni di passeggeri all'anno e con un percorso medio per viaggiatore di circa chilometri 60 si ha un introito medio per viaggiatore e per chilometro di 1,56 centesimi.

Questi ammirevoli risultati hanno spinto la grande rivista tecnica inglese ad incaricare un suo corrispondente a riferirle sulle ferrovie indiane, e la corrispondenza che riassumiamo ha appunto lo scopo di studiare tali ferrovie: 1° nelle loro condizioni di prima costituzione; 2° nelle attuali condizioni di controllo; 3° nelle attuali condizioni d'esercizio.

La prima linea ferroviaria fu costruita nell'India nel 1850 da Bombay all'interno. Il Governo garantiva il 5 per cento del capitale, la Compagnia doveva procurarsi questo, restando gli ulteriori benefici a dividersi in giusta metà fra la Compagnia e lo Stato. A questa prima concessione ne seguirono presto numerose altre minori tutto sullo stesso tipo, e per tutte lo Stato si riservava il diritto di riscatto al 25° od al 50° anno.

Nel 1870 lo Stato incominciò la costruzione diretta delle proprie ferrovie, ma riuscendo vincolata dalle leggi esistenti l'azione del Governo nel procurarsi i necessari capitali, questo si rivolse all'iniziativa privata, però per una sola parte dei capitali occorrenti.

Nei riguardi dell'esercizio solo tre delle linee attuali sono esercitate direttamente dallo Stato, tutte le altre sono date in concessione a Compagnie private in numero di dodici; in quest'ultimo caso per interessare le compagnie stesse, queste partecipano alla formazione del capitale, per una quota-parte, che interviene nella divisione degli utili eccedenti certi limiti dopo pagate determinate quote di spese. Il coefficente di compartecipazione varia a seconda delle diverse concessioni, ma non scende in alcuna al disotto del 20 per cento.

Tutte le linee sono soggette al controllo dell'ufficio ferroviario (*Railway Board*) governativo.

Per stimolare lo sviluppo delle linee locali di diramazione, specialmente col concorso di capitali locali, col 1910 il governo indiano ha inaugurato uno speciale regime di concessione che può essere riassunto nei termini seguenti:

Il Governo si riserva l'esame e l'approvazione del piano finanziario; la sottoscrizione per i capitali occorrenti deve essere riservata ai soli capitali dell'India: tutte le spese, acquisti, ecc., debbono essere approvati dal *Railway Board*; gli espropri sono fatti dallo Stato; questo garantisce il 3,5 per cento del capitale, ovvero dà una *refactie* nel traffico apportato, tale da assicurare il 5 per cento; gli utili eccedenti sono divisi in parti uguali fra lo Stato ed il concessionario. Al Governo è riservato il diritto di fissare le tariffe massime e minime, ed il diritto di opzione dopo 30 anni nell'acquisto della linea su bassi variabili fra il 100 ed il 120 per cento del capitale.

I poteri del Governo nei riguardi del controllo ferrovario sono devoluti al *Railway Board* istituito nel 1905 e costituito da 3 membri dei quali uno funziona da presidente. Questo *Board* ha un bilancio proprio dai 250 ai 300 milioni di franchi all'anno, destinato al servizio delle sovvenzioni ed alle nuove costruzioni; esso ha poteri estesissimi, avendo un proprio rappresentante a Londra, ove è la sede di tutte le principali Compagnie, e sotto certi riguardi ha anche funzioni diplomatiche, in quanto fa parte del Consiglio dell'industria e commercio. L'autonomia del *Railway Board* è assoluta e tale fu intenzionalmente voluta da Lord Curzon, che lo istituì, e che lo volle sottratto ad ogni influenza estranea. Nel caso di disaccordo fra i suoi tre membri decide quello che funziona da presidente, e solo se i due altri membri dissentono da questi, su loro ricorso è ammesso l'intervento del Governo.

La mano d'opera in India non è cara, ed anche le paghe della massa del personale, che è indigena, sono basse. L'esercizio delle linee indiane ha caratteri sotto certi punti economici; così il carico e lo scarico dei bagagli è fatto indipendentemente dall'Amministrazione ferroviaria. I treni merci non si effettuano secondo un orario prestabilito, ma conforme al bisogno, a mano a mano che questo si determina. Nessun treno merci parte se non è a pieno carico. Le tariffe sono molto basse e ciò in conseguenza della garanzia d'interessi da parte dello Stato a favore delle Compagnie, che si sentono così sicure nel tentare nuovi ribassi, anche perchè sono in questo assecondate dalla politica del *Railway Board*. Malgrado ciò lo Stato, pagati tutti i suoi oneri, compresi i rinnovamenti, ricava annualmente dalla rete ferroviaria del paese per via delle sue compartecipazioni sugli utili circa 125 milioni di lire italiane all'anno di utile netto.

Il coefficente d'esercizio nel 1911 fu del 52,17 % ed il medio dal 1870 al 1910 è del 53,60 %

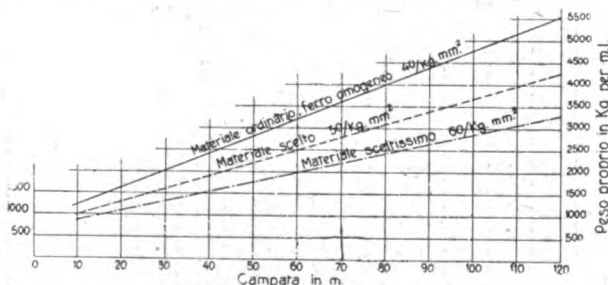
(S. B.) L'impiego dell'acciaio al nichelio nella costruzione dei ponti ferroviari (*Zeit. Oest. Ing. und Archit. Vereines*, Wien, 28 febbraio 1913, pag. 129).

Comunicazione fatta nella Sezione degli ingegneri ferroviari della Verein di Vienna dall'ing. Rudolf Schanzer delle Ferrovie dello Stato austriaco.

La fig. 1 riproduce da una precedente comunicazione fatta dall'ing. Bohny alla Società degli ingegneri di Düsseldorf (1910) una tabella grafica nella quale il peso proprio d'una travata parallela con piattaforma in basso per linea a semplice binario è dato in funzione della campata.

L'ing. Schanzer assume quindi in esame la produzione di acciai da 50 e 60 kg.-mmq. di resistenza, sia col processo delle leghe, specialmente al nichelio, sia coi processi di perfezionata raffinazione degli acciai stessi.

Fig. 1.

La comunicazione in esame particolarmente si dedica allo studio degli acciai al nichelio per i quali dà ampi ragguagli di prove di resistenza fatte, sia ai laboratori di Witkowitz, che a quelli di Kapfenberg, dai quali si

hanno per un acciaio Ni 2,36 %, C 0,16 %, Mn 1,05 % e Si 0,70 % a seconda della profilatura in laminazione, carichi di rottura variabili da 63 a 59,9 kg. per mmq. e per acciai a diverso tenore di nichelio (dall'1,96 al 3,4 %) carichi fra 56,9 e 53,8 kg.-mmq.

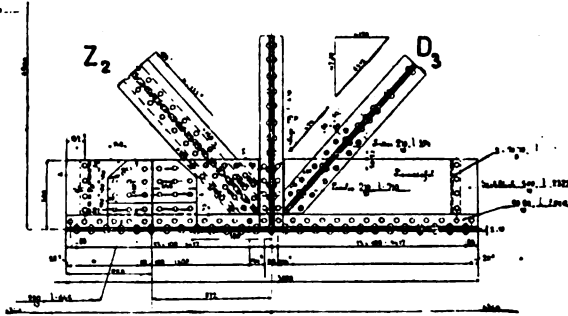



Fig. 2. — Flussheisen.

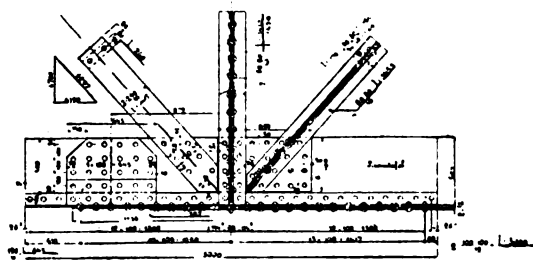



Fig. 3. — Acciaio al nichelio.

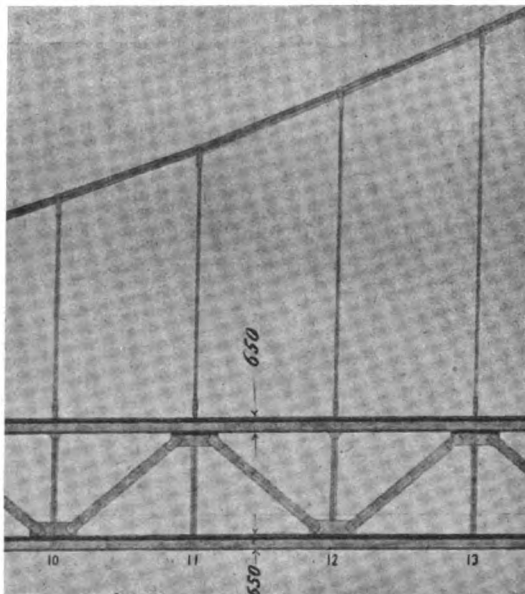



Fig. 4. — Flussheisen.

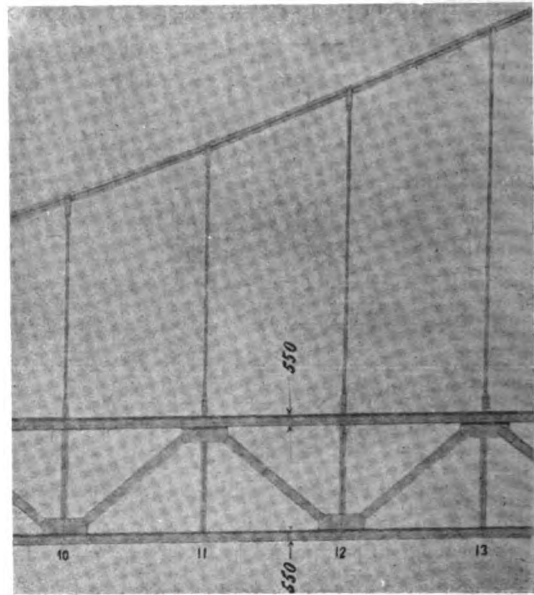



Fig. 5. — Acciaio al nichelio.

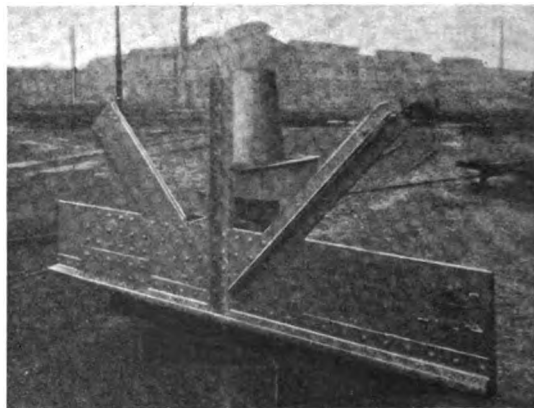



Fig. 6. — Acciaio al nichelio.

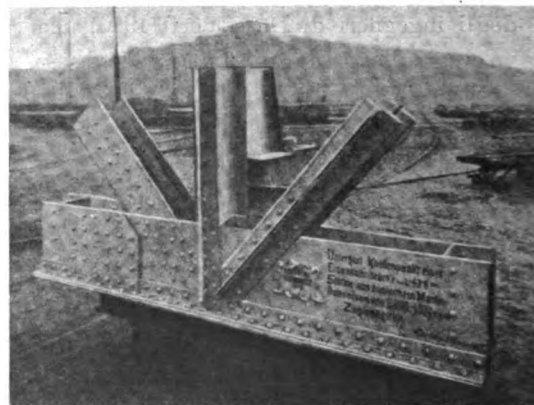



Fig. 7. — Flussheisen.

L'A. riporta pure alcuni dati del laboratorio di Kapfenberg relativi al comportamento dell'acciaio al nichelio nelle soluzioni in raffronto all'acciaio senza lega. Tali risultati si riassumono nelle seguenti cifre:

	HCl. dm. 1,2	HNO_3 dm. 1,2	H_2SO_4 dm. 1,6
Acciaio 0,6 % C. senza lega	1,00	1,00	1,00
id. con 1 % Ni.	0,46	1,00	0,82
Con 15 ore d'immersione	HCl.	NNO_3	H_2SO_4
Acciaio 0,6 % senza lega.	1,001	1,016	4,17
id. con 1,2 % Ni	0,279	0,847	2,29

Come resistenza alla ruggine l'A. cita le esperienze dell'ing. Primer sui ponti che diedero l'ossidazione delle lamiere in ferro omogeneo ordinario dopo 5 giorni, mentre quelle al nichelio (4 %) non diedero alcun cenno di ruggine. Così alcune esperienze sull'azione delle soluzioni ammoniacali diedero, dopo 250 giorni d'immersione, una diminuzione di peso iniziale per le piastre in ferro omogeneo del 6,25 % e per quelle al nichelio di solo il 4,4 %.

L'A. esamina quindi le speciali esigenze dei materiali al nichelio in riguardo alla loro lavorazione per rispetto alla formazione delle membrature da ponte e pone in evidenza come simili materiali escludano la lavorazione a mano per la foratura delle lamiere e la ribattitura dei chiodi, escludendo anche le macchine pneumatiche mobili, richiedendo invece una lavorazione di esattezza, quale solo si può avere in officina.

Riferendosi ai coefficenti di lavoro ammessi per gli acciai speciali dalle autorità prussiane e da quelle americane l'A. viene a stabilire in favore delle opere metalliche costruite con tali materiali un'economia di peso dal 40 al 60 % di fronte al ferro omogeneo comune, e introducendo i vari elementi economici viene a stabilire una riduzione del costo di circa il 10 %.

L'ing. Schanzer fa infine una schematica elencazione dei ponti costruiti con acciaio al nichelio, che sarebbero i seguenti:

AMERICA:

1° *Isola di Blakwell*: Trave continua 5 luci, 326 m., *11,5* % in acciaio al nichelio.

2° *Manhattan*: Ponte sospeso irrigidito, 3 luci, 448 m., *14* % in acciaio al nichelio.

3° *St. Lawrence*, presso Québec, 3 luci, 536 m., *70* % in acciaio al nichelio.

4° *Mississipi*, presso St. Louis, trave centrale di 203 m. completamente (*100* %) in acciaio al nichelio.

GERMANIA:

1° *Oberhausen-Dorsten*, travata di 31,5 m. completamente in acciaio al nichelio.

2° *Kiel*, trave articolata del ponte sul porto, 118 m.

3° *Canale Rhein-Herne*, ponte delle ferriere, G. H. H., 60 m., doppio binario, 294 tonn. di acciaio al nichelio e 85 tonn. di ferro omogeneo.

La monografia dell'ing. Schanzer dà pure ampie notizie sulle soluzioni studiate con impiego parziale dell'acciaio al nichelio per alcune opere in Germania ed all'estero da ditte costruttrici europee, e chiude la sua interessante comunicazione ponendo a raffronto (dalla figura 2 alla 7) alcune soluzioni dello stesso problema costruttivo impiegando o l'acciaio Martin (flussheisen) o l'acciaio al nichelio.

(B. S.) La ferrovia dal Cairo al Capo (*Eisenbahn-Zeitung*, 24 febbraio 1913, pag. 58).

Il signor F. von Thiess riassume sull'*Eis. Zeit.* di Vienna lo stato della questione della grande ferrovia longitudinale africana dal Capo al Cairo. La carta generale che riproduciamo dall'interessante nota dà una completa e chiara idea del grado di soluzione del problema al giorno d'oggi.

Alexandria
Kairo
Luxor
Assuan
Schellal
Wadi Halfa
Suakin
Berber
Chartum
Wod Medina
Roseires
Faschoda
Sobat
Lado
Gondokoro
Rejaf
Dufilé
Mahagi
Pt. Florence
Kongo
Stanleyville
Albert See
Victoria See
Ugandabahn
Ponthierville
Kindu
Kongolo
Mombassa
Tabora
Daressalam
Bukama
Tanganjika See
Lualaba
Elisabethville
Njassa See
Bangweolo See
Rhodesia
Kafue
Sambesi
Viktoria Falle
Ayrshire
Beira
Bulawayo
West Nicolson
Mafeking
Vryburg
Pretoria
Johannesburg
Kimberley
Port Natal
East London
Port Alfred
Port Elisabeth
Kapstadt

Il tragitto dal Cairo al Capo riescirebbe così completato di 10.350 km., di cui 5790 km. di ferrovie in esercizio, 500 km. di ferrovie in corso di costruzione, 960 km. di ferrovie ancora da costruirsi e 3100 km. di via fluviale.

La ripartizione fra i successivi tronchi risulterebbe:

Cairo-Schellal. Ferrovia in esercizio	km. 880
Schellal-Wadi Halfa. Via fluviale. Navigazione a vapore dello Stato Egiziano e della Società anglo-americana pel traffico del Nilo	» 350
Wadi Halfa-Beber-Chartum. Ferrovie Meridionali dello Stato Egiziano (in esercizio)	» 950
Chartum-Fashoda. Via fluviale. Navigazione a vapore del Governo del Sudan	» 720
Fashoda-Rejaf. Via fluviale	» 900
Rejaf-Dufilé. Ferrovia in progetto.	» 160
Duflé-Mahagi. Via fluviale	» 170
Mahagi-Stanleyville. Ferrovia in progetto.	» 800
Stanleyville-Pontierville. Ferrovia in esercizio dello Stato del Congo . . .	» 120
Pontierville-Kindu. Via fluviale	» 320
Kindu-Kongolo Ferrovia in esercizio	» 350
Kongolo Bukama. Via fluviale	» 640
Bukama-Elisabethville. Ferrovia in costruzione	» 500
Elisabethville-Kapstadt. Ferrovia in esercizio	» 3490

Le linee ferroviarie soprindicate hanno diversi scartamenti. Il tronco Cairo-Luxor è a scartamento normale di 1,435 m., quello Luxor-Schellal come i rimanenti tratti in territorio inglese sono invece sullo scartamento di 1,067 m. I tronchi Stanleyville-Pontierville e Kindu-Kongolo come appartenenti al sistema belga, sono costruiti con lo scartamento di 1 m. L'accennata diversità di scartamento, sino a tanto almeno che permane la promiscuità con la via fluviale, non presenta un effettivo inconveniente in quanto che fra i tronchi disposti con diverso scartamento sono inframmezzati dei tratti soggetti tuttora alla via d'acqua.

Solo sul tronco Cairo-Schellal, spezzato a Luxor dal cambio di scartamento, il danno di tale diversità appare già ora evidente.

(Circa l'influenza che il sistema ferroviario così costituito avrà sui rapporti commerciali del centro d'Africa con la colonia tedesca dell'Ostafrica grazie alla linea Daressalam-Tabora-Tanganika ricordiamo la nota pubblicata da questa nostra *Rivista* sulle ferrovie dell'Ostafrika nel fasc. 4° del vol. 1, 15 aprile 1912, pag. 271). *N. d. R.*

(B. S.) Ferrovie ed automobili nei trasporti urbani di Londra (*Engineer*, 21 febbraio 1913, pag. 265).

Lo studio dell'*Engineer* sul problema dei trasporti urbani di Londra per quanto di carattere eminentemente locale ha però un grande valore indicativo poichè si riferisce alla città di massima intensità di movimento ed alla città ove tutti i sistemi di trasporto, quelli delle metropolitane compresi, si sono da oltre 50 anni metodicamente e organicamente costituiti e perfezionati.

Nel 1903 la popolazione di Londra era di 6.700.000 abitanti circa ed ogni cittadino compiva fra omnibus, tram e ferrovia 145 viaggi all'anno.

Nel 1911 con una popolazione di 7.250.000 abitanti questa cifra è salita a 229 viaggi per anno. La sola Great Eastern trasporta nel suo tronco di ferrovia sotterranea 2.500.000 pas-

seggeri al mese. Nel 1912 le ferrovie elettriche trasportarono 436 milioni di passeggeri, gli omnibus 401 milioni ed i tramways 822 milioni. Nel 1911 erano in servizio in Londra 2748 omnibus automobili pubblici, dando questi un introito medio chilometrico di circa 1 lira italiana con 80 centesimi di spesa.

La questione dell'ostruzione delle strade è preoccupante per un paese quale Londra, ove in certe ore del giorno occorre far passare per una data sezione stradale un dato numero di persone. L'articolo dell'*Engineer* esamina tale questione in riguardo al centro di Londra, e viene a stabilire un diagramma generale di potenzialità di trasporti dal quale appare come il sistema dei trasporti superficiali riesca sempre di notevole efficacia anche in rapporto a quelli ottimamente organizzati di trasporti sotterranei, essendo a notarsi che i trasporti superficiali del centro di Londra si fanno solo per omnibus essendo da tale zona esclusa ogni tramvia, che in realtà per arterie di forte affollamento si dimostra un sistema di elevato coefficente di ostruzione del traffico generale. Le tramvie in Londra restano limitate ai sobborghi ove la pavimentazione stradale è su pietra, mentre al centro tutte le strade sono a pavimentazione in legno, asfalto, cemento o terra: il che consente agli omnibus una velocità di marcia e un'agilità di movimenti tutta particolare.

La grande arteria meridionale Hammersmith-Victoria-Cannon Street che interessa lo Strand e il cuore della City ha ad esempio una potenzialità normale di 4600 viaggiatori e massima di 11.500 viaggiatori per ora per ogni direzione, mentre nello stesso sistema, per le sue difficili condizioni stradali, i trasporti meccanici superficiali danno un massimo di 2000 viaggiatori. L'arteria settentrionale Shepherds Bush Oxford Circus-Bank che corrisponde all'Oxford Street ha una potenzialità di trasporto ferroviario normale di 4000 e massima di 7400 viaggiatori per ogni direzione, mentre i trasporti per omnibus danno, specialmente nel tratto fra Marble Arch e Oxford Circus, 7100 viaggiatori normali e 7854 massimi. La differenza nel caso dei trasporti superficiali fra il sistema dello Strand e quello di Oxford Street deriva dalle condizioni di ristretta sede stradale del primo (15 metri) e della comoda sede (35 metri) della seconda.

(B. S.) Ingranaggi e bielle nelle locomotive elettriche (*Elektrotechnische Zeitschrift*, 27 febbraio 1913, pag. 234).

La sostituzione degli ingranaggi nella trasmissione del movimento fra motori ed assi nelle locomotive elettriche è problema alquanto complesso, al quale, di fronte alle esigenze dei motori elettrici, specialmente se monofasi, di elevate velocità, si tende in Germania, ed anche in America, a dare una soluzione a mezzo di ingranaggi.

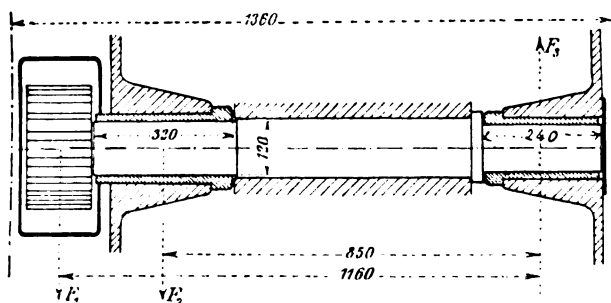



Fig. 1. — Ingranaggio semplice.

L'articolo dell'*Elek. Zeit.* esamina essenzialmente i termini del problema meccanico di tale tipo di trasmissione per quanto si riferisce appunto alle locomotive elettriche.

Di fronte agli sforzi elevati interessati nelle locomotive elettriche le ruote dentate di queste tendono ad assumere notevoli dimensioni, specialmente in larghezza, e ciò anche perchè il pinione di riduzione non può scendere sotto diametri prefissati. Tali ruote dentate, molto larghe, hanno dato luogo a consumi ineguali; si è così venuti alle doppie ruote. L'inconveniente maggiore dell'ingranaggio unico risiede nella forte pressione sul cuscinetto che supera quella stessa sui denti, e quindi l'aumento di questa non solo ha le limitazioni che naturalmente le conseguono dai riguardi di costruzione meccanica d'ogni rotismo dentato, ma pure

quelle che derivano, in misura alle volte anche più proibitiva, dalle esigenze costruttive dei cuscinetti, che tendono naturalmente a trovare la loro maggior superficie in lunghezza, mentre la lunghezza complessiva del sistema è strettamente stabilita dallo scartamento e dalla sagoma.

Le due figure schematiche 1 e 2 danno precisamente l'idea dei termini comparativi de problema.

Nel primo caso si ha F_1 = pressione sui denti = 2900 kg.; F_2 = 4250 kg.

Nel secondo caso per identiche condizioni di carico F_1 = 1450 kg.; F_2 = 1950 kg.

La lunghezza complessiva dei due cuscinetti è nel primo caso di 560 mm., mentre invece nel secondo è di soli 370 mm. complessivi, mentre il diametro dell'asse scende colla soluzione a doppio ingranaggio da 120 mm. a 95 mm.

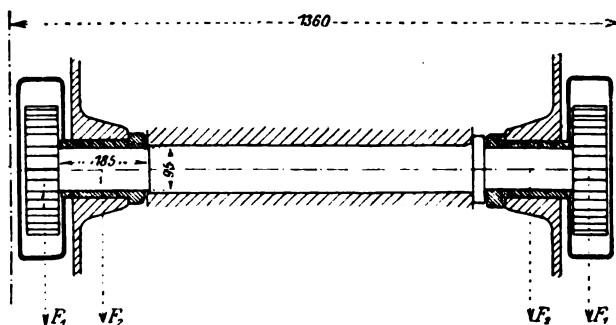
Fig. 2. — Doppio ingranaggio.

Lo studio in esame dà in alcune interessanti tabelle grafiche gli elementi fondamentali dello studio degli ingranaggi, sia ponendo in rapporto la velocità collo sforzo, sia al lavoro che si può produrre in rapporto al peso. Viene quindi l'A. ad esaminare la soluzione a doppio ingranaggio quale è adottata sulle locomotive della New-York New Haven (Vedi *Rivista Tecnica*, Vol. I, 1912, pag. 213) e quella del montaggio del motore sull'asse consentito dalle grandi velocità, per poi analizzare i problemi connessi all'impiego degli assi ausiliari ai quali egli attribuisce l'inconveniente di esigere una grande rigidità nei loro supporti, di affaticare notevolmente il telaio del veicolo in quanto lavorano in sbalzo e così via, sì da essere causa di un forte aumento nel peso di tutto il veicolo. Alla soluzione ad ingranaggi l'A. rivendica notevoli vantaggi di maggiore facilità di funzionamento e quindi pure di spese di manutenzione nonchè di minor peso e conseguente costo iniziale.

Circa all'impiego dei rotismi dentati in recenti locomotive elettriche l'A. dà i seguenti dati:

IMPIANTO	Pressione ai denti in kg. a potenza oraria	Velocità dei denti a potenza oraria	Velocità dei denti a massima velocità
New-York New Haven:			
a) 2 motori su unico ingranaggio	1420	8,9	17,5
b) 2 ingranaggi	2070	11,3	17,2
c) id.	3280	3,0	17,7
Franz. Südbahnd:			
a) Jeumont	3720	10,1	18,2
b) Westinghouse	4060	11,0	16,5
Loechberg-Oerlikon	5960	12,6	21,0

(B. S.) Sottopassaggio a pali in cemento alla stazione di Alost (*The Railway Engineer*, Marzo 1913, pag. 73).

Il sistema adottato per le fondazioni del sottopassaggio alla stazione di Alost sulle Ferrovie dello Stato del Belgio, consiste nel sostituire al palo battuto un sistema di pali in cemento formati per colata in fori di 30 cm. di diametro praticati con opportune trivelle nella massa del terreno e muniti in parte di opportune forme. Nel caso del cavalcavia in esame, i pali così formati hanno lunghezze variabili tra m. 11,15 a m. 6,10 e sono 121. Essi sommano complessivamente a 660 m. e richiesero 44 giornate di lavoro di 12 ore ciascheduna.

(B. S.) **La linea sotterranea della East London** (*The Railway Gazette*, 14 March 1913, pag. 343).

Il tronco della East London collega Whitechapel e Liverpool Station con le due stazioni di New Cross; esso è soggetto al transito di 6 diverse compagnie e misura m. 9100 di sviluppo dei quali 2800 in galleria.

La corrente d'alimentazione dei motori è continua a 600 volt e viene distribuita con un sistema di doppia rotaia isolata (vedi figura) essendo l'armamento normale lasciato libero per i segnali di blocco automatico. La corrente di segnalamento che così interessa il binario è a 1,5 volt quella che serve per la manovra dei semafori è a 50 volt, mentre che per l'illuminazione dei segnali si adopera la duplice tensione di 50 volt per le luci verdi e di 5 volt per le luci rosse. Questa diversità di tensione ha lo scopo d'impedire un falso segnale di via libera (verde) per un contatto del circuito relativo con quello di via impedita (luce rossa). Tutti i circuiti relativi al segnalamento sono alimentati a corrente alternativa per eliminare ogni pericolo d'interferenza sui segnali della corrente continua di alimentazione dei motori, e le singole tensioni sono ottenute mediante particolari trasformatori alimentati tutti da un'unica distribuzione trifase a 450 volts. Data la grande frequenza delle manovre dei semafori in ordine alla notevole intensità della circolazione dei treni, di circa 300 treni al giorno, che presto sarà organizzata su 12 treni per ora per ogni direzione, le ali sono munite di tre luci, due rosse estreme ed una verde nel mezzo, per modo che viene assicurata la quasi assoluta continuità del segnale luminoso all'atto del movimento dell'ala semaforica. La posizione normale dei segnali è a via libera. Il servizio elettrico di questa linea è stato attivato col 31 marzo u. s.

(B. S.) **Costo dell'esercizio d'una stazione di smistamento** (*Archiv für Eisenbahnwesen,* marzo-aprile 1913, pag. 341).

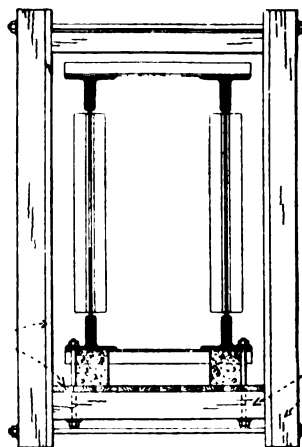
Studio teorico del dott. ing. Sammet di Karlsruhe sulle spese di esercizio di una stazione di smistamento-tipo in diverse condizioni di produzione.

Il risultato delle accurate analisi svolte dall'A. sono riassunte nella seguente tabella contenente la spesa competente ad 1 carro nelle diverse ipotesi.

Spesa in pf. per ogni carro manovrato	Produzione in 24 ore carri			
	5000	4000	3000	2000
Personale di stazione	13,98	15,75	18.57	23,19
Locomotore di manovra	5,40	6,00	7,00	9,00
Treni	2,50	2,50	2,50	2,50
Mezzi di frenatura	2,00	2,00	2,00	2,00
Illuminazione	4,03	4,45	5,15	6.55
Manutenzione	6,38	7,04	8,15	10,36
Spesa d'esercizio	34,29	37.74	43,37	53,60
Interessi ed ammortamenti degli impianti	8,66	9 55	11,04	14,02
Spesa complessiva	42,95	47.29	54,41	67,62

(B. S.) Viadotto alla 5ª strada di Fitchburg (*Engineering News*, 6 March 1913, pagina 444).

Il gran viadotto alla 5ª strada di Fitchburg nel Mass., ampiamente descritto dall'*Engineering News*, è adibito al transito di diverse linee elettriche fra le quali quella della New York-New Haven and Hartford R. R. Esso riesce interessante non solo per le dimensioni del suo arco estremo, ma specialmente per il modo col quale questo è stato eseguito. L'arco è in cemento armato, ma di questo fu per prima montata l'armatura metallica completa che servì poi di sostegno alle forme per la colata del cemento.

Il viadotto in parola è disposto sul 35 °/₀₀ di pendenza uniforme su tutta la sua lunghezza che è complessivamente di m. 196.

etri. La larghezza della piattaforma è di 12 metri. L'opera si compone di un arco principale estremo sulla sponda occidentale, di 60 metri di luce, e di altre tre luci minori: la prima di 35 metri e le altre due di 34 metri; completano l'opera sulla sponda orientale due luci rispettivamente di 23 e di 10 metri.

(B. S.) Nota sul profilo di equilibrio delle ferrovie funicolari (*Bulletin Technique de la Suisse Romande*, 10 Marzo 1913, pag. 49).

L'ing. Chenaux, dell'Università di Losanna, pubblica sull'ottimo Bollettino di Losanna un'interessante nota sull'argomento sopraccennato, che ha particolarissima importanza per le funicolari a movimento alternativo e specialmente per quelle a contrappeso d'acqua. Riferendosi ad uno studio dell'ing. Vautier (*Bulletin de la Société vandoise des ing. et des architettes*, Lousanne, 1887), nel quale questi riduceva con ipotesi approssimata il profilo di equilibrio ad una parabola ad asse verticale, il prof. Chenaux nell'identica ipotesi, che cioè le resistenze passive sieno costanti, viene a stabilire nella cicloide la curva di equilibrio. Con una simile curva egli conclude che per un caso dato (vettura che sale a vuoto) si avrà il moto uniforme, e per tutti gli altri casi il movimento sarà tautocrono, vale a dire simile a quello d'un mobile attirato da un centro fisso con forza proporzionale alla distanza, e il sistema si porrà in moto e si arresterà automaticamente alle stazioni.

(B. S.) I trasporti frigoriferi in Francia (*Le Froid*, Febbraio 1913, pag. 94).

Rapporto dell'ing. Bougault della P. L. M., presentato alla IV Sezione del Congresso del freddo del settembre 1912. Il traffico in generi deperibili delle ferrovie francesi è salito nel 1911 a 1.466.000 tonn., delle quali 502.000 spettano alla P. L. M. Gli arrivi per ferrovia agli Halles Centrales nel 1909 ascesero a 200 mila tonn., di cui 55 mila di frutta e legumi, 50 mila di pesce e 40 mila di carni.

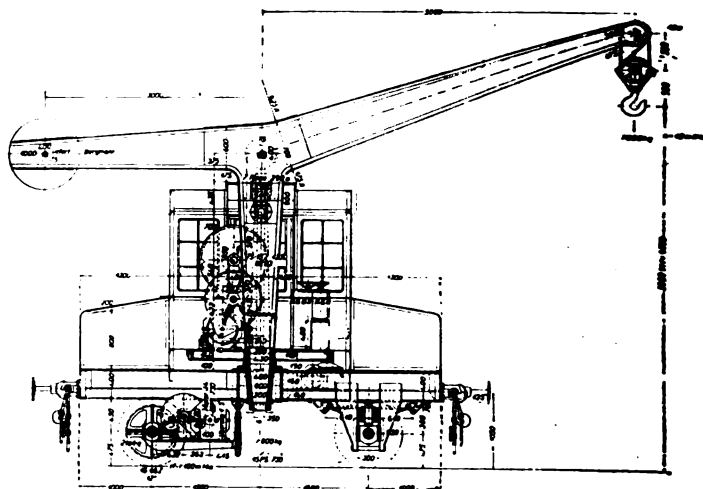
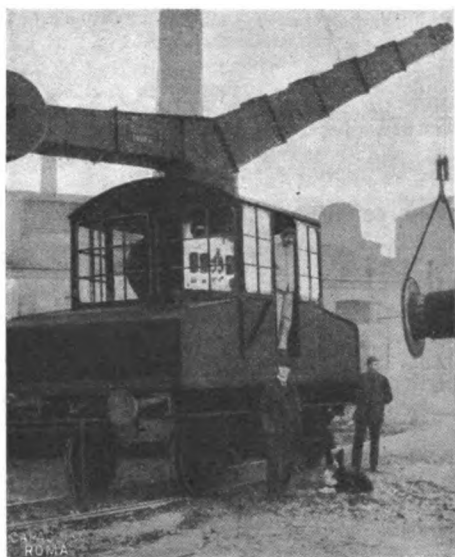
Le ferrovie francesi possiedono complessivamente 360 carri frigoriferi di cui 178 sono eserciti da privati e specialmente dalla Société des Ports et d'Entreprises maritimes e dalla Société française des Wagons aérothermiques.

L'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato francese possiede 33 carri frigoriferi, pei quali applica un maggioramento della tariffa, corrispondente al trasporto della derrata interessata, del 10 %. Detti vagoni circolano su linee determinate e con treni prestabiliti e notificati al pubblico, e caricano anche piccole spedizioni.

Sulla rete dell'Orleans un servizio consimile è stato svolto nel 1912 dalla Société des Ports et d'Entreprises maritimes.

Il fascicolo citato della rivista mensile *Le Froid*, si occupa quasi interamente della questione dei trasporti ferroviari con carri frigorifici, ed è particolarmente interessante fra le altre una comunicazione dell'ing. Jacquin (pag. 105), sui carri a circolazione tipo « Frigorator ».

(B. S.) **Grue automotrice ad accumulatori elettrici per ferrovia ordinaria** (*Elek. Kraftbet, und Banhen*, 14 März 1913, pag. 161).

Descrizione di una locomotiva con grue mossa elettricamente da accumulatori Edison costruita dalla Bergmann Elektrizitätswerken. Il motore elettrico per la trazione con rapporto di riduzione d'ingranaggio a 1/5 comanda un solo asse ed ha la potenza di 15 HP. sufficiente per trainare oltre che il peso proprio della locomotiva 3 o 4 carri carichi alla velocità di 6 km. all'ora. La velocità di sollevamento della grue è di m. 10 al minuto e quella di rotazione di m. 60 al minuto: pel sollevamento serve un motore da 25 HP. e per la rotazione un motorino da 3 HP. La batteria è composta di 150 elementi Edison del peso complessivo di kg. 2133; essa dà una tensione di lavoro di 175 volt. La carica richiede 3 ore e tre quarti la regime di 110 A.

La capacità complessiva della batteria è di 51 Kw.-ora. La grue può sollevare carichi soggetti a rotazione sino alle 7 tonn.; il peso proprio della locomotiva è di 15,7 tonn. ed il suo costo di 31.500 marchi.

(B. S.) **Relazione dell'Interstate Commerce Commission sulle questioni interessanti la sicurezza della circolazione ferroviaria** (*Engineering News*, 20 febbraio 1913, pag. 387).

L'*Eng. News* pubblica per intero il rapporto del Congresso della Interstate Commerce Commission sulla questione delle garanzie di sicurezza della circolazione sulle ferrovie americane.

Ne diamo un riassunto più che altro schematico, rimandando il lettore desideroso di più ampia notizia all'articolo originale dell'ottima rivista americana.

Segnalamento a blocco. — L'aumento dell'applicazione del blocco è stato dal 1908 al 1912 del 30 per cento.

	Chilometri di linea equipaggiati 1912	1908
Blocco a mano.	90.000	76.500
Blocco automatico	32 500	17.500
	122 500	94.000

L'aumento del sistema automatico è stato del 100 per cento.

Il sistema A. B. C. adottato dalla Nothern Pacific è stato abbandonato, sembra per ragioni di economia di personale. Il blocco automatico tende ad affermarsi come il sistema più atto a dare la migliore garanzia di sicurezza e la maggiore elasticità di servizio. Per i casi di guasti ai circuiti telegrafici tende a prevalere il sistema di circolazione temporanea dei treni sul regime del bastone pilota semplice.

Arresto automatico dei treni. — I casi di accidenti gravi per mancato rispetto dei segnali da parte del macchinista non sono rari, e l'impiego di apparecchi automatici destinati a rendere più facile, e possibilmente più sicuro, tale rispetto, fu una delle preoccupazioni della commissione.

Gli apparecchi a semplice induzione, vale a dire quelli che tendono ad eliminare ogni organo meccanico che colleghi, anche solo temporaneamente, la locomotiva alla sede stradale, sostituendo a tale collegamento meccanico un'induzione elettromagnetica od elettrostatica, sono oggetto di molti esperimenti, principalissimo quello sulla New York City, ma non hanno ancora condotto ad un sistema che si sia affermato in modo indiscutibile nella pratica.

Circa gli apparecchi meccanici la Commissione si pronuncia in modo assoluto in favore di quelli così detti *a circuito chiuso,* cioè tali da accusare automaticamente ogni difetto proprio di funzionamento. La Commissione dà la sua esplicita preferenza agli apparecchi che agiscono direttamente sul freno Westinghouse; e nei riguardi della miglior sicurezza ai tipi nei quali all'entrata nella sezione di blocco l'apparecchio automatico viene sempre posto in funzione dagli organi portati dal binario, colla differenza però che tale funzionamento si rende efficace sul freno Westinghouse solamente quando il segnale assoluto è all'arresto. Circa i diversi sistemi coi quali questo funzionamento può essere ottenuto, la Commissione non si pronuncia in modo assoluto a favore di alcun sistema speciale.

Armamento. — La Commissione lamenta il forte numero di rotture di rotaie che si è verificato specialmente dopo il 1900. In questi ultimi tempi per certe linee, nella stagione invernale, tale inconveniente divenne tanto comune, da determinare un vero impedimento alla circolazione regolare, più che un semplice elemento di pericolo. A questo riguardo i sistemi di blocco col ritorno per le rotaie agevolano la prevenzione dei disastri e la localizzazione dei guasti. Il *Bureau of Standard*, incaricato dall'Interstate Commission di riferire a questo riguardo, attribuisce tale deplorevole stato di cose a difetto di collaudo e ad eccessivo carico degli assi. Dopo il 1900, per quanto le industrie metallurgiche si siano adoperate a migliorare la resistenza della rotaia, i suoi progressi non hanno potuto reggere alle sempre crescenti esigenze del carico cui si veniva a sottoporre l'armamento nel graduale incremento del peso degli assi delle locomotive ed anche dei carri; e ciò malgrado che il peso della rotaia sia salito sensibilmente. Oggi la rotaia da 50 kg. al m. l. è d'uso normale, mentre dieci anni fa si poteva usare la rotaia da 30 o 40 kg. al massimo. L'aumento di resistenza della rotaia è stato quindi nel decennio da due volte e e mezza ad una e mezzo, mentre ben altrimenti sensibile è stato

l'inasprimento delle sue condizioni di lavoro, sia in riguardo al maggior peso degli assi, sia in riguardo all'aumento delle velocità.

La Commissione ha pure esaminato il problema della sostituzione di traverse metalliche od in cemento a quelle in legno. Pronunciandosi nel modo più esplicito in favore delle traverse in legno, naturale od iniettato che sia, la Commissione constata come la traversa metallica abbia fino ad ora trovata limitata applicazione sulle ferrovie americane. La sola Bessemer and Eri R. R. ha adottato l'armamento metallico come provvedimento normale ed al riguardo la Commissione giudica sufficiente la resistenza della rotaia in parola nel senso verticale, ed agli sforzi di tensione e torsione. Osserva la Commissione che per garantire la stabilità d'un simile armamento occorre una forte massiciata e consiglia pure l'adozione di flangie contro gli scorrimenti.

La traversa in cemento armato è ancora nel suo periodo sperimentale sulle linee americane: o del tipo a blocco unico sulla foggia delle traverse di legno o del tipo a due blocchi in cemento collegati da tiranti trasversali. Il primo esperimento americano fu quello della Erie R. R. ove, dopo il confortante successo riportato da un'applicazione durata diversi anni su una linea secondaria, il sistema fu esteso alla linea principale di Salamanca, dalla quale dovettero però essere tolte dopo soli pochi mesi di prova. La Commissione conclude al riguardo delle traverse in cemento armato che « il loro principale difetto consiste nel debole momento resistente all'effetto di rovesciamento prodotto dalla pressione del bordino sulla testa della rotaia ». Non è sufficiente che una traversa resista bene alle pressioni verticali ed agli sforzi orizzontali od agli scorrimenti, ma deve pure avere assoluta stabilità al rovesciamento.

Agganciamento dei veicoli. — Dopo l'atto del 27 maggio 1908 che richiamava l'attenzione della Commissione sulla sicurezza della manovra dei treni, la questione dell'agganciamento automatico dei veicoli è stata assunta in seria considerazione. Per evidenti ragioni di uniformità ed intercangiabilità i sistemi proposti debbono adattarsi alle linee generali imposte dalla Master Car Builder's Association. La legge federale di previdenza (Federal safety appliance law) che prescrive l'uso di apparecchi automatici di accoppiamento tali da eliminare nel modo il più assoluto la necessità nel personale di manovra di dovere entrare fra mezzo ai veicoli, nonchè il sempre crescente peso dei veicoli e degli sforzi sul gancio di trazione hanno oramai resi inadatti alcuni degli stessi apparecchi già in precedenza adottati con felice risultato dalla Master Car Builder's Association. Pur restando inalterate le linee generali e d'ingombro già prefissate da detta associazione, di fronte a tali nuove esigenze la Commissione ritiene necessarie notevoli modificazioni agli apparecchi ora in uso. La Commissione conclude però il suo rapporto sfavorevolmente a tutti i nuovi tipi sottoposti al suo esame, e nel contempo formula in 9 norme fondamentali i requisiti che dovrebbero presentare i nuovi apparecchi per essere rispondenti al loro scopo.

Accoppiamento automatico delle tubazioni. — La Commissione assume pure in esame nella sua relazione la questione del collegamento automatico delle tubazioni d'aria dei freni, del riscaldamento e delle segnalazioni, ecc.... La Commissione considera questi accoppiamenti utili non solo nei riguardi della sicurezza, ma anche per rispetto alla celerità ed economia delle manovre. Essa lamenta che manchi al riguardo ancora un indirizzo che tenda ad unificare almeno nelle linee generali tali apparecchi di accoppiamento e pone in evidenza come nello stadio transitorio nel quale l'applicazione in parola viene necessariamente a trovarsi, l'apparecchio automatico deve subordinarsi, rispettandolo, all'apparecchio ordinario a mano, in quanto questo deve funzionare egualmente. Il problema coinvolto nel disegno d'un simile apparecchio è anche più complesso di quello interessato dall'agganciamento automatico, in quanto le giunzioni delle tubazioni debbono poter subire distorsioni e spostamenti notevoli e la loro posizione è subordinata a quella degli organi di agganciamento coi quali dovrebbero

però riescire a costituire un sistema organico. La Commissione si pronuncia, solo però in forma di un primo giudizio di massima, favorevolmente ad alcuni apparecchi presentati al suo esame, ed accenna anche ad un esperimento da farsi col proprio intervento su 50 carri di grande portata della Great Nothern R. R. di un apparecchio Robinson su un tronco a forte pendenza e curve pronunciate.

Ispezioni. — L'opera della Commissione si è pure estesa ad ispezioni regolari sui metodi di esercizio delle diverse compagnie americane circa ai segnali ed alle norme di circolazione dei convogli. Questa diretta ingerenza della Interstate Commission, per quanto per ora semplicemente fatta a scopo d'informazione, è però significativa in riguardo alle tendenze sempre più marcate di un controllo ufficiale sull'esercizio delle compagnie private. La Commissione pone in evidenza come siano così stati rilevati ed eliminati molti casi di difettoso segnalamento o di poco chiara organizzazione dei sistemi relativi o di deficiente manutenzione dei segnali interessati.

In riguardo alle norme di circolazione la Commissione lamenta come troppo frequenti i casi di mancato rispetto, anche volontario ed anzi tollerato, dei segnali di arresto, come pure la deficiente protezione straordinaria della coda dei treni con segnali a mano.

La Commissione osserva come anche per i funzionari più zelanti e più solleciti delle questioni di sicurezza, queste debbono purtroppo le spesse volte inesorabilmente subordinarsi ad insormontabili considerazioni di spesa. Le stesse esigenze del pubblico per sempre maggiori velocità non sono certamente fatte per agevolare la soluzione delle questioni inerenti alla sicurezza della circolazione. Ogni nuova esigenza del pubblico in questo senso crea una nuova fonte di pericolo.

Circa i metodi di esercizio la Commissione dice testualmente « *Si può dire che l'eccellente amministrazione della maggior parte delle ferrovie americane è annullata dalla loro difettosa organizzazione; dalla eccessiva importanza data alla funzione individuale di fronte a quella collettiva, e da una assenza quasi completa di ogni educazione volta a preparare il personale a maggiori doveri. Questo stato di cose e il facile passaggio delle responsabilità dall'uno all'altro riparto, dall'uno all'altro funzionario, impediscono il formarsi di quell'ordine e di quella disciplina morale, che è la base di un servizio pubblico delicato quale quello delle ferrovie. Questa condizione di cose non è speciale dell'ambiente ferroviario, ma ha la sua radice profonda in tutta la società americana* ».

Queste dichiarazioni così recisamente formulate in una relazione ufficiale, quale quella dell'Intestate Railway Commission, ci sono sembrate tanto significative da consigliarcene la traduzione letterale.

Conclusioni. — La relazione viene alle seguenti proposte conclusive:

1° L'imposizione, se del caso coattiva, da parte del Governo Federale a tutte le linee interstatali del blocco. Nel caso del blocco a mano la Commissione raccomanda la istruzione e accurata selezione degli agenti ad esso adibiti e per quello automatico una vigile ispezione metodica sugli apparecchi e circuiti.

2° Si deve ottenere che le compagnie si convincano di tutta l'utilità degli apparecchi automatici di arresto dei treni e diano largo sviluppo alla loro adozione.

3° Le questioni relative all'armamento ed alla stabilità e consistenza del binario in genere debbono essere per legge comprese fra quelle sottoposte ad un controllo.

4° L'opera delle compagnie deve, valendosi specialmente dei miglioramenti di pensione e previdenza a favore dei propri agenti, essere volta a procacciarsi maggiore fedeltà e stabilità nel personale.

5° Si dovrebbe meglio coordinare l'opera del Governo Federale con quella dei Governi dei singoli Stati, e l'opera governativa in genere con quella delle singole compagnie per ottenere

condizioni d'esercizio ferroviario più uniformi e sopratutto più stabili in tutto lo Stato. Si dovrebbe eliminare l'attuale stato frammentario della legislazione ferroviaria americana coordinandola in un assieme più organico. La Commissione ravvisa ciò solo possibile colla costituzione di un apposito Dipartimento Ferroviario presso il Governo Federale, che sia per legge munito di poteri opportuni esecutivi, sul tipo del Board of Trade inglese.

(B. S.) **Locomotiva a scartamento ridotto delle ferrovie della Rhodesia** (*The Engineer*, 7 March 1913, pag. 248).

La rete africana della Rhodesia misurava al principio del 1912 circa 3800 km. di sviluppo e dal 1902 al 1912 il suo parco locomotive è salito da 22 a 97 locomotive. L'ultimo tipo è stato studiato e fornito dalla North British Locomotive C. Ltd. di Glasgow ed è del tipo 4-8-2 con tender a doppio carrello a due assi (vedi figura). La base rigida è di m. 2,93 e la base complessiva di m. 10. La caldaia ha una superficie complessiva di mq. 170 più una superficie di soprariscaldamento di mq. 52. L'area della griglia è di mq. 3,55. Il peso aderente è di 52 tonn. e quello complessivo della locomotiva in servizio è di 75 tonn, più quello del tender di 45 tonn. Lo sforzo di trazione è di kg. 13.000.

(B. S.) **Il viadotto di Sidi Rached a Costantina** (*Le Génie Civil*, 1° marzo 1913, pag. 341).

Il gran viadotto di Sidi Rached a Costantina (fig. 1ª) della lunghezza di 447 m. con due curve, l'una di 50 m. e l'altra di 108 m. di raggio, si presenta interessante non solo per l'ampiezza del suo arco centrale (70 m.), ma anche e specialmente per gli artifici costruttivi introdotti nei suoi tratti in curva. Sui ponti ferroviari con curve di 300 m. di raggio e distanza

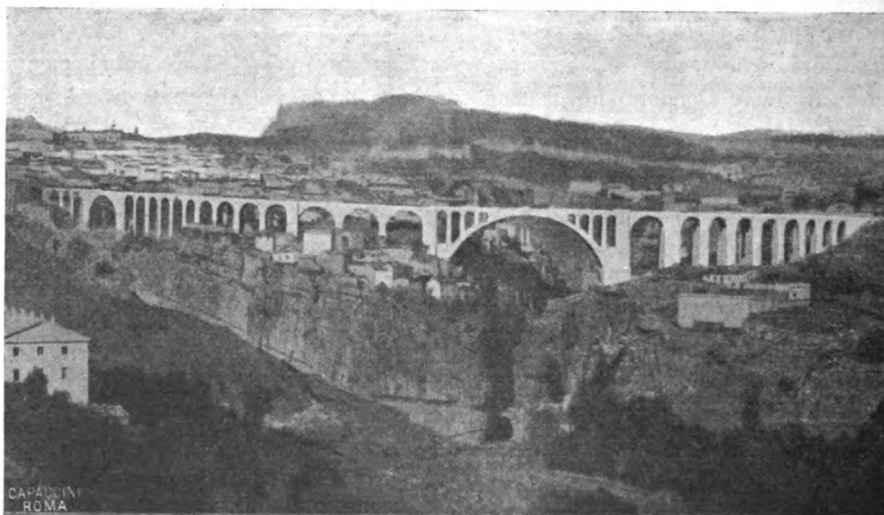



Fig. 1.

trasversale fra i timpani di 8 m, le volte sono cilindriche e le pile trapezoidali. Nel caso in esame con 12 m. di distanza fra i timpani e raggi di curva di 50 e 100 metri, quali quelli accennati, per evitare una eccessiva deformazione in pianta delle pile, l'ing. Guérin, progettista, è ricorso all'artifizio di disporre le volte interessate a forma di conoide, avente per direttrici orizzontali una semicirconferenza situata nel piano assiale dell'opera e la verticale del centro della curva.

Con questa disposizione la restremazione della pianta delle pile si è ridotta a metà che coll'impiego delle volte coniche, ed essendo gli archi interessati di soli 8 e 10 metri di luce

Fig. 2.

la preparazione dei conci non ha richiesto lavoro eccessivo. Nella curva di 50 m. il timpano esterno è stato tenuto sopraelevato di 50 cm. su quello interno per dare alla piattaforma stradale un'inclinazione all'interno consona alle esigenze della circolazione degli automobili.

Della costruzione dell'arco di 70 m. è interessante la formazione dell'armatura in quanto data la conformazione naturale del terreno non era possibile servirsi per essa di alcun appoggio intermedio. Il fiume in tale punto scorre infatti ad una profondità tra i 52 m. ed i 64 m. L'armatura di grande resistenza propria con legature metalliche fu montata mediante un varo a funi con la disposizione che appare alla fig. 2ª.

Il costo di questo grande viadotto per 12 m. di larghezza e 447 m. di lunghezza è risultato di fr. 1.830.000, cioè 340 fr. per mq. di fronte a vista. La parte centrale costituita dal grande arco di 70 m. e dai due contigui di 16 m. ha costato da sola 776.700 fr., pari a 628 per mq.

(B. S.) Rivista sulla elettrificazione delle grandi linee ferroviarie (*Elek. Kraft. und Bahnen*, 24 febbraio 1913, pag. 109).

Articolo del dott. Reichel, che pretende di esporre i progressi dell'elettrificazione ferroviaria nel 1912. Riproduciamo di quest'articolo quelle sole notizie sulle quali ci sembra sia di qualche interesse pei nostri lettori richiamare la loro attenzione, poichè, l'articolo, al solito, appare in modo troppo evidente intenzionalmente favorevole alle applicazioni dei sistemi ed impianti di alcune ditte di Berlino, passando in linea assolutamente secondaria e

subordinata le applicazioni di altri sistemi, non escluso, ad esempio, quello della corrente continua ad alta tensione, che ha pure fatti, specialmente in America, progressi tali da me-

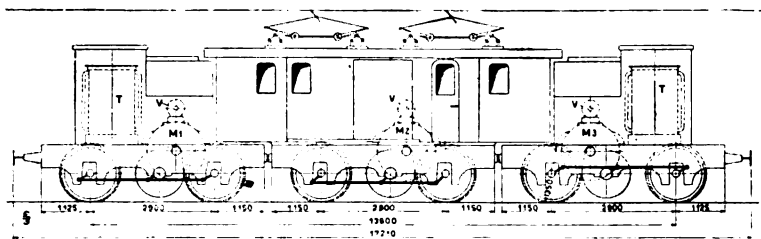



Fig. 1. — Locomotiva per treni merci $B + B + B$ per le ferrovie della Slesia.

ritare ben altre note che quelle che le dedica il dott. ing. Reichel nel suo articolo, che conclude nel senso che il sistema in parola, e resti sempre limitato a linee di breve sviluppo e traffico intensivo. Malgrado tutto ciò, il Reichel crede prudente avvertire, che il merito della corrente continua ad alta tensione spetta però sempre esclusivamente all'industria tedesca! Così su oltre 16 colonne di testo di cui si compone l'articolo del sig. Reichel, egli non trova modo da dedicare che $^1/_4$ scarso di colonna al trifase e ciò per dire che il trifase ha continuato ad essere applicato in Italia, malgrado i suoi *innegabili e rilevanti svantaggi*, che riassume, secondo il solito, nella necessità di limitare a 3000 V. la tensione di linea, per negare ogni risultato utile al ricupero d'energia e mettere in evidenza una presunta insufficienza del motore trifase a dare una regolazione di velocità adeguata alle necessità di orario.

Fig. 2. — Locomotiva per treni omnibus.

L'articolo si occupa in sostanza quasi esclusivamente delle nuove locomotive monofasi, e così appaiono gli schemi delle varie soluzioni della Siemens-Schuckert in particolare, ancora più che altro in studio, soluzioni del resto già ben note, ma che riteniamo tuttavia interessante riprodurre (fig. 1ª, 2ª, 3ª e 4ª), e che dimostrano lo stato punto definitivo e meccanicamente organico della soluzione del locomotore monofase di grande potenza, quale si esige per un reale esercizio ferroviario.

Fig. 3. — Locomotiva per treni diretti $1 + C + 1$.

Fig. 4. — Locomotiva $1\,C + C\,1$.

(B. S.) Ponte a mensola sull'Ohio presso Sewickley (*Engineering News*, 6 Feb. 1913, pag. 393).

Il ponte a mensola sull'Ohio presso Sewickley in Pennsylvania è stato inaugurato da circa un anno, e misurando m. 228 esso è il sesto ponte come ampiezza di campata degli Stati Uniti.

La figura che riproduciamo ne dà l'aspetto generale; l'articolo dell'*Engineering News* è ricco di dati sul calcolo e sulle dimensioni delle sue membrature nonchè sul metodo di montaggio e lavorazione. Non ci riesce però di darne nell'ambito della nostra *Rivista* adeguato riassunto. Il peso totale dell'opera e di 5200 tonn. ed il costo ne è stato di 2.700.000 fr. circa. Esso è composto della campata centrale di 228 metri di luce complessiva essendo le due mensole lunghe ognuna m. 60 e la trave centrale di m. 108; inoltre colle campate laterali l'opera misura una lunghezza complessiva di 556 metri.

(B. S.) Viadotto in cemento armato di 240 m. di lunghezza nella stazione di Pöchlarn (*Zeitschrift des Oest. Ing und Arch Vereines*, 14 marzo 1913, pag. 161).

Comunicazione dell'ing. Leo Hauf alla Società degli ingegneri ed architetti austriaci, sulla genesi e la costruzione di questa importante opera, corredata da copiose riproduzioni di elementi grafici anche particolareggiati.

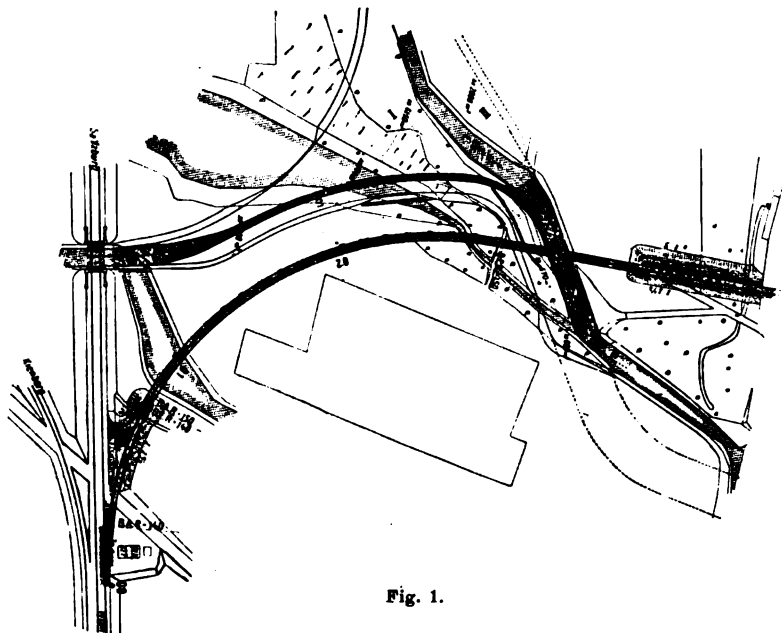



Fig. 1.

L'opera (fig. 1) misura 240 m. di sviluppo e cogli accessi 300 m. complessivi. I primi 180 m. sono in curva di $R = \frac{140}{150}$ m., gli altri 60 m. in rettilineo.

Il tratto in curva è in orizzontale, quello in rettilineo in pendenza del 15 $^{0}/_{00}$.

Il punto di cambio di livelletta e di disposizione planimetrica riesciva naturalmente uno dei punti obbligati per la distribuzione dei giunti di dilatazione.

Fig. 2.

I giunti di dilatazione sono distribuiti ogni 60 m., essendo le pile maestre dell'opera tenute ad eguale equidistanza, ma sfalsate sulle campate di ripartizione dei giunti. La campata normale è di 10 m.

La distribuzione generale dell'opera risulta schematicamente indicata alla fig. 2, ove le pile normali sono segnate con tratto sottile verticale, le pile principali con un segno cuspidale e i giunti di dilatazione con un cerchietto. La fig. 3 dà la vista in sezione longitudinale

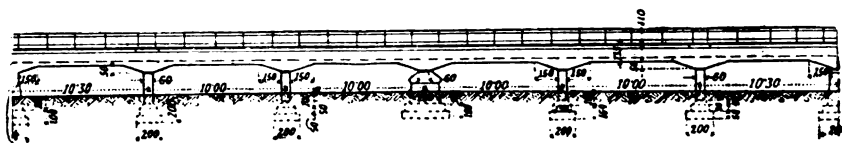



Fig. 3.

di una campata di 60 m. fra due giunti di dilatazione nella quale rimane compresa una delle pile principali mediana alla campata stessa. La fig. 4 dà la sezione trasversale dell'opera. Con la ripartizione adottata era ammessa una deformazione longitudinale ai giunti di 12,6 mm. Nelle due invernate trascorse (1911 e 1912) si riscontrò una deformazione massima di 10 mm.

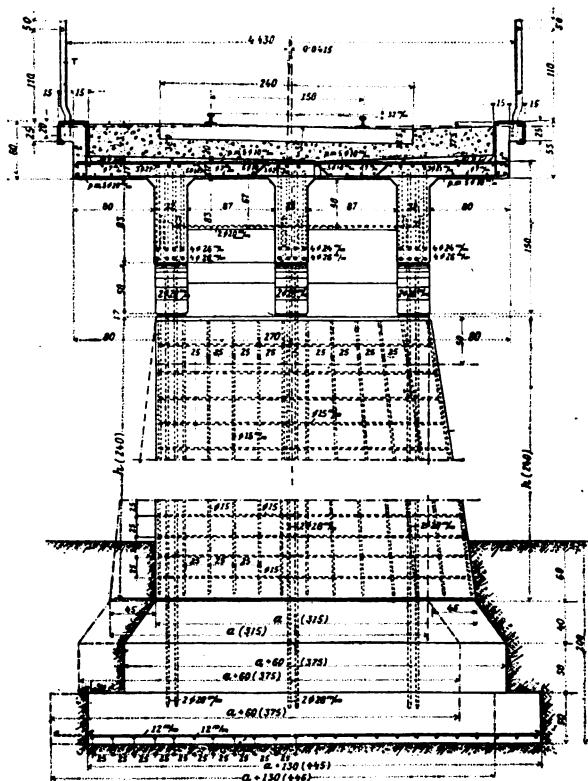
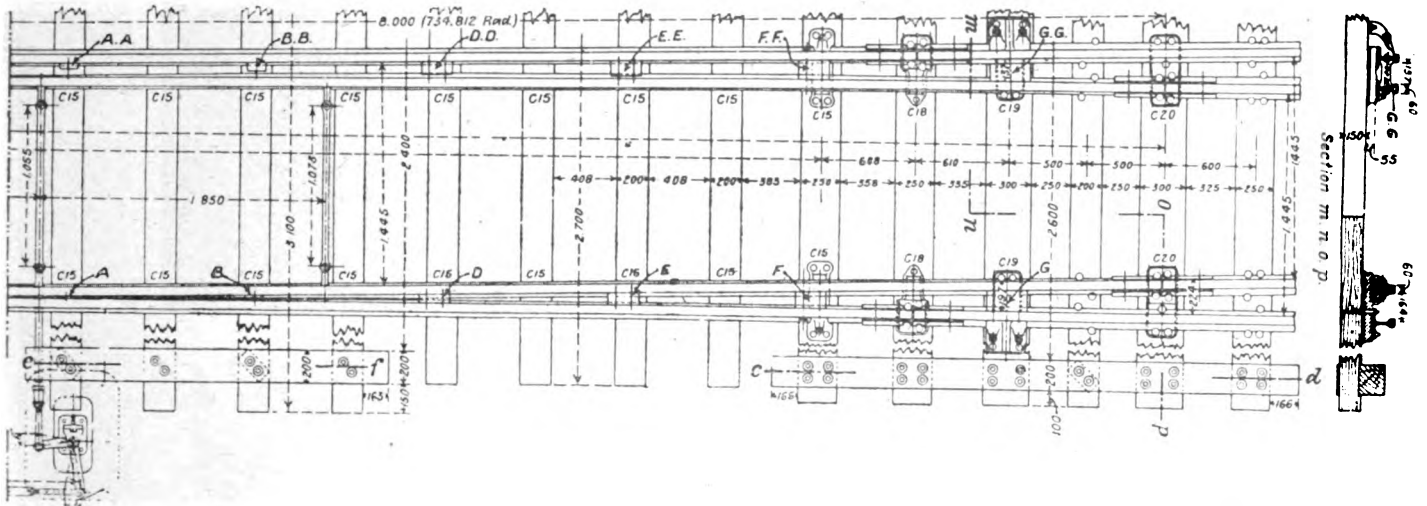



Fig. 4.

Il costo dell'opera è stato complessivamente di 70.000 kr. pari a circa 300 fr. al m. l. Alle prove di carico il cedimento massimo delle pile fu di 3 mm., la deformazione permanente massima fu di 10 mm., pari a $^{1}/_{1000}$ della campata.

(B. S.) Scambio per linee a grande velocità della Nord francese (*The Railway Engineer*, Marzo 1913, pag. 75).

La rivista inglese sopracitata dà un'ampia descrizione con notevole copia di elementi grafici del nuovo tipo di scambio di 12 m. di lunghezza adottata dalla Nord francese per le proprie linee percorse da treni a grandi velocità (v. figura).

Questo scambio è, secondo la rivista inglese, il più lungo esistente, e può essere percorso dai treni senza dare scosse sino a 100 km. all'ora. Le rotaie corrispondenti sono di 24 m. di lunghezza.

(B. S.) Escavatrice di gallerie (*Engineering News*, 6 March 1913, pag. 470).

Descrizione di una escavatrice meccanica su piena sezione di cunicoli sotterranei tipo Karns (fig. 1ª) quale venne applicata nella costruzione del tunnel di Johnstown in Pennsylvania per una sezione di m. 1,80.

Il lavoro di perforazione della ruota è aiutato da un getto continuo di aria e dalla percussione. La ruota è munita di 41 lame di mm. 25 di spessore e mm. 125 di larghezza su diverse lunghezze. La completa corona di lame può essere ricambiata in circa 2 ore e la sua durata varia a seconda della consistenza dei terreni interessati. Nella roccia di ordinaria durezza un completo assortimento di lame bastò solo per m. 7,5 di avanzamento, con terreni non rocciosi ma compatti invece si ottennero m. 22,5. L'intera macchina pesa kg. 7250 e lavorando a percussione oltre che a rotazione essa dà 140 colpi al minuto con circa cm. 18 di corsa, coi quali si ottiene un avanzamento utile dell'escavo dai 5 ai 10 cm. all'ora. La macchina porta superiormente una specie di scudo a centina che serve anche come armatura provvisoria di sostegno della parte superiore dell'escavo. Essa assorbe circa 55 mc. d'aria al minuto e per alimentarla occorre un impianto di circa 400 HP. di potenzialità.

Fig. 1.

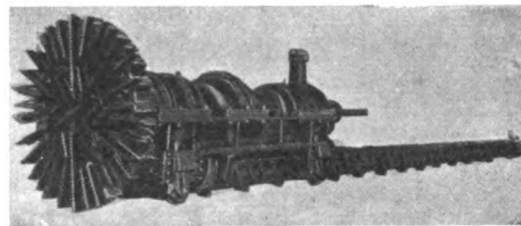
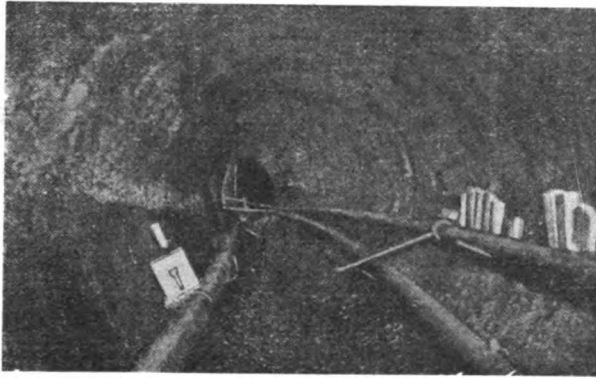
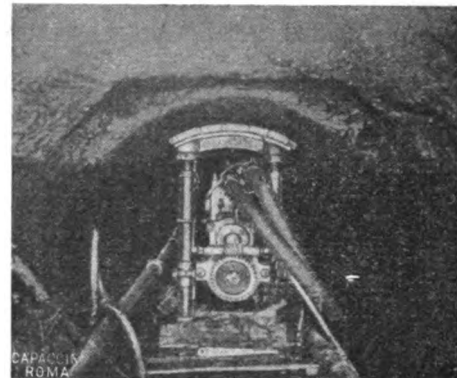
Per la costruzione della galleria di Denver sulla North-Western and Pacific fu tentata, ma non applicata un'escavatrice capace di dare libera una sezione di m. 5,40 di diametro.

Presso Boulder nel Colon fu applicato lo stesso sistema per l'escavo di m. 30 di cunicolo di 1,40 di diametro nel granito compatto, e nel caso di Johnstown particolarmente indicato nell'articolo che riassumiamo l'escavo è in roccia e si estende su m. 60 di lunghezza ed è eseguito in servizio delle miniere della Valley Coal and Stone Comp. Le fig. 2 e 3 rappresentano rispetti-

Fig. 2.

Fig. 3.

vamente la macchina in funzione all'avanzata ed il cunicolo quale fu escavato senza intervento di ulteriore lavoro a mano in dette miniere.

Il Franklin Institute di Philadelphia ha nello scorso anno assegnato il premio Longstreth al sig. Karns per questa sua invenzione.

(**B. S.**) **La ferrovia del Mittelwald** (*Elek. Kraftebetriebe und Bahnen*, 4 marzo 1913, pag. 130).

Descrizione con carattere di monografia della ferrovia elettrica del Mittelwald nel Tirolo austriaco. La forza elettrica è derivata dalla Ruetz e l'officina si compone di 4 gruppi da 4000 c. v. ognuno, alimentati sotto un salto di 338 m. La corrente per la trazione è monofase a 15 periodi ed è generata a 3000 V., e quindi trasformata a 50.000 V. per l'alimentazione della linea primaria.

L'isolamento della primaria è ad isolatori multipli a catena, con concatenamento meccanico. La fig. 1 dà il tipo di isolamento per linea sospesa, e la fig. 2 quello per linea ormeggiata; le fig. 3, 4 dànno l'idea della disposizione generale delle linee sulla palificazione.

Ogni isolatore di sospensione pesa kg. 2,9; la catena completa pesa 10,8 kg. L'isolatore ha 270 mm. di diametro e l'intera catena è alta 640 mm. L'isolatore d'ormeggio pesa kg. 4,35 ed è alto 125 mm. con 250 mm. di diametro. La sua resistenza allo strappamento è di kg. 4500. L'isolamento di ambedue i sistemi isolanti fu provato a 150 V. sotto una pioggia di 5 mm. Il sistema di trazione adottato è a corrente monofase con 16.500 Volts di tensione sulla linea di contatto, essendo questa disposta a sospensione a catenaria sul tipo normale dell'A. E. G. La fig. 5 dà la sospensione allo scoperto e la fig. 6 la sospensione in galleria con tiranti trasversali.

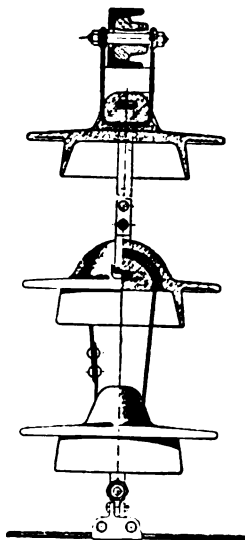
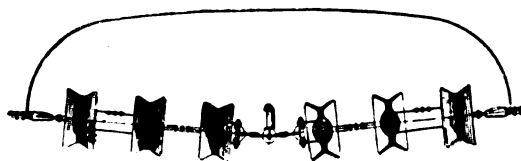



Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3. — Palo della primaria.

Fig. 4. Palo d'ormeggio.

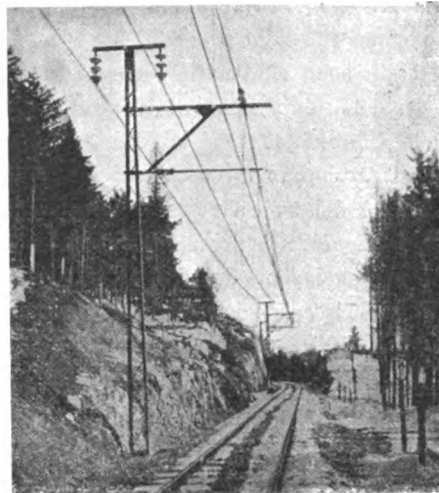



Fig. 5. — Palo normale in rettifilo sulla sede stradale.

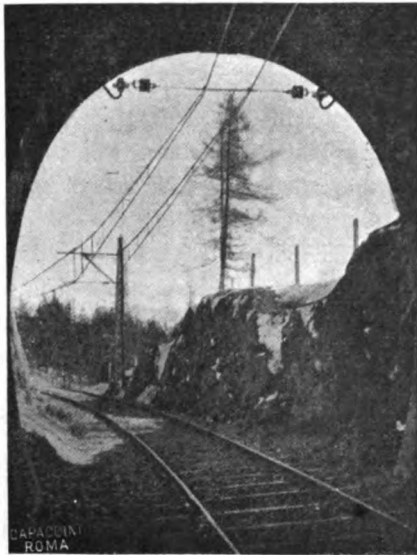



Fig. 6. — Sospensione della linea di contatto in galleria.

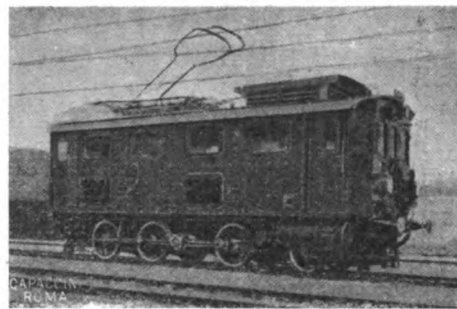



Fig. 7. — Locomotiva monofase

Fig. 9. Trasformatore di regolazione del motore.

Fig. 8. — Motore della locomotiva in sala di prove.

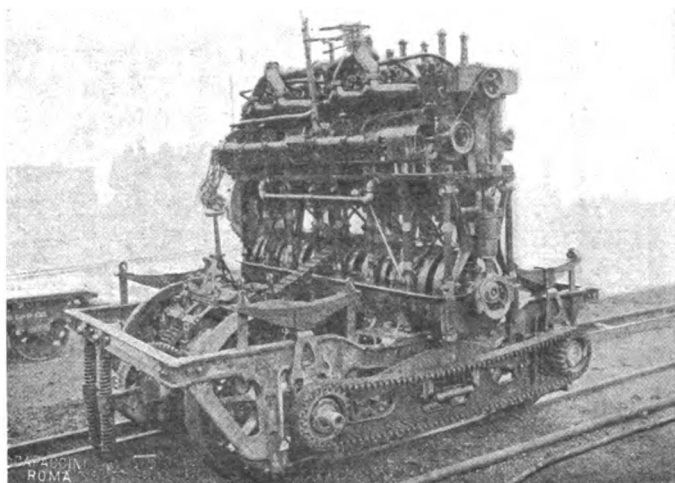
Fig. 10. — Treno di 250 tonn. in doppia trazione.

La Mittelwand è costituita dalla Innsbruch-Garmisch-Patenkirchen, è lunga 57 km., ed è a scartamento ridotto col 36,4 per mille di pendenza massima.

I treni sono effettuati a mezzo di locomotive, capaci di rimorchiare su detto massimo, un treno di 124 tonn. alla velocità di 30 km., con uno sforzo di trazione di 7500 k. Lo sforzo massimo all'avviamento è di kg. 11.000 al gancio. Le locomotive in dotazione in numero di nove (fig. 7), hanno un peso complessivo di 56 tonn. Il motore unico per ogni locomotiva è a 12 poli, è del tipo a commutatore in serie A. E. G. ed ha una potenzialità di 800 c. v. a 30 km.-o. di velocità della locomotiva. La fig. 8 rappresenta uno di detti motori in sala di prova. La regolazione del motore si fa mediante la regolazione della tensione di alimentazione fra 227 e 854 Volts, ottenuta con un opportuno trasformatore (fig. 9).

La fig. 10 rappresenta un treno in doppia trazione di 250 tonn. rimorchiate.

(B. S.) Vetture a gasolina sulle ferrovie australiane (*Railway Age*, 9 febbraio 1913, pag. 242).

Sulle Ferrovie dello Stato del Queensland in Australia sono state poste in esercizio alcune automotrici a gasolina costruite dalla Mc. Keen Motor Car Comp. di Omaha (S. U. A.). Tali vetture sono per linee con scartamento di m. 1,05, pesano 30 tonn., sono lunghe circa 19 m. fra i respingenti, ed hanno una capacità di 69 passeggeri seduti. Il motore (vedi figura) è a 6 cilindri (250 × 300 mm.) e sviluppa 200 c. v.; l'avviamento si fa mediante l'aria compressa ed il movimento è reversibile. Si hanno due velocità di marcia, l'una in presa diretta e l'altra su riduzione ad ingranaggi; il solo carrello anteriore è motore, ed esso ha m. 1,80 di passo. La trasmissione del movimento si fa tutto per catene e pignoni dentati, dal motore direttamente all'asse anteriore e da questo con una catena esterna all'asse posteriore.

(B. S.) Rondella di sicurezza per bulloni (*Zeit. Oest. Ing. und Arch. Vereines*, 21 febbraio 1913, pag. 119).

Descrizione di un nuovo tipo di rondella di sicurezza per bulloni di armamento e simili, tipo Mickerts di Vienna, il cui principio risulta dalle figure 1, 2 qui riprodotte, relative ad un bullone da 23 mm., per uno sforzo di 1500 kg. L'articolo descrive alcuni casi di applicazione di detta rondella a bulloni di grandi dimensioni e soggetti a sforzi particolarmente considerevoli quali quello di presse per 55.000 kg. nelle quali i assoggettati a sforzi singolari di 7000 kg. su 100 mm. di diametro.

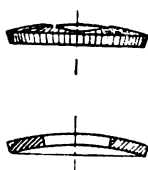
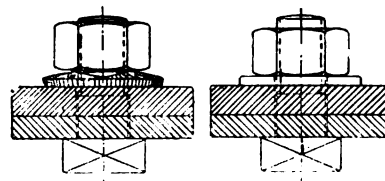
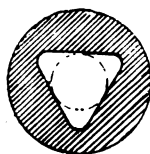



Fig. 1. Fig. 2.

(**B. S.**) **La ferrovia municipale sotterranea Berlino-Schöneberg** (*Elektrotechnische Zeitschrift*, 6 e 13 marzo 1913).

Fig. 1.

Descrizione dovuta all'ing. dott. Platzmann della ferrovia sotterranea municipale da Schöneberg a Berlino. La linea si svolge tutta sotto al piano stradale delle grandi arterie della Motz, Münchener Innesbrukere Stadt Strasse, ed ha la lunghezza utile fra le due stazioni estreme di 2745 m., con una lunghezza media di sezione fra le 5 stazioni di 690 m. Il tunnel è tutto formato a scavo libero con copertura piana (fig. 1 e 2). L'andamento planimetrico comporta un raggio minimo di curva di 105 m. di raggio in piena linea e di m. 200 in stazione, la massima pendenza non giunge al 10 ‰.

La sezione libera del tunnel è di m. 6,24 di larghezza per 3,30 m. di altezza; la copertura è a solaio con solette di cemento di 80 cm. di campata con triplice strato in asfalto. La corrente adottata è continua a 750 v., e la distribuzione è fatta con terza rotaia laterale (fig. 3) di 3600 mmq. di sezione posta in galleria a 230 mm. dal piano del ferro ed allo scoperto nei tratti di linea libera a 181 mm. La terza rotaia è protetta da uno speciale dispositivo.

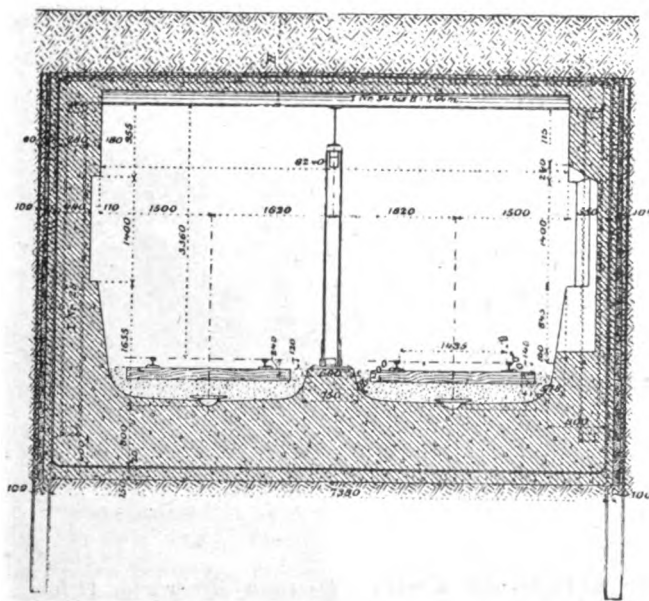



Fig. 2.

Le vetture sono capaci di 12 posti di 2ª classe e 18 di 3ª classe seduti, più 25 posti in piedi, ed hanno una lunghezza di m. 12.770, una larghezza di m. 2.360 ed un'altezza sul piano del ferro di metri 3.180. Dette vetture sono a doppio carrello di 2 assi con 1,8 m. di scartamento assiale e m. 7,570 di scartamento fra i perni. Le ruote sono di 850 mm. di diametro Le piattaforme delle stazioni sono sopraelevate sul ferro.

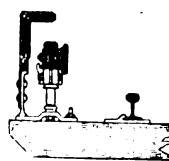



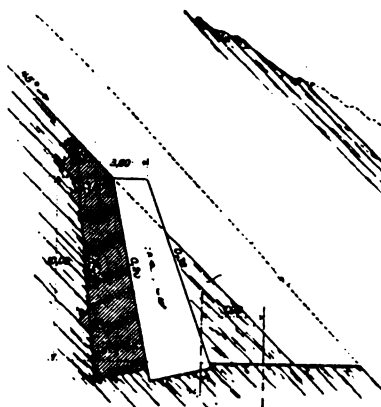
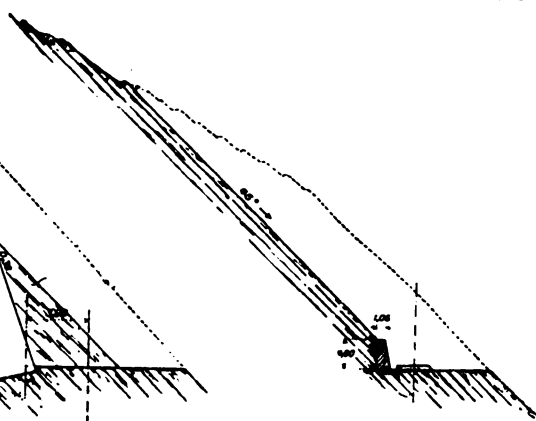
Fig. 3.

Ogni vettura ha due motori di 80 c. v. a 250 v.; i treni si compongono di due consimili vetture a comando multiplo.

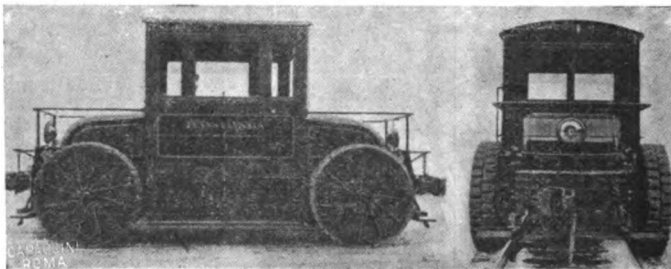
(**B. S.**) **Franamento e consolidamento occorso nella costruzione della linea del Lötschberg** (*Schweizerische Bauzeitung*, 15 März 1913, pag. 147).

Nella costruzione del corpo stradale dal lato Sud del Lötschberg alla progressiva chilometro 39 + 800 all'ingresso superiore della stazione di Hohtenu, dovendosi sbancare in mezza costa su 45 % il banco calcare stratificato della roccia costituente la falda interessata al tipo

di consolidamento primitivamente studiato con muro di sostegno di 4 m. d'altezza e m. 1,05 di spessore in corona (fig. 1), si dovette sostituirne altra (fig. 2) con muro di m. 10 di altezza e m. 1,80 in corona, con rinforzo di pile in cemento di m. 2 in corona, per il quale fu necessario spostare l'asse stradale di 3 m. verso valle.

Fig. 1. Fig. 2.

Nel corso del lavoro si ebbe un franamento di una notevole parte degli strati superficiali della roccia superiore per uno spessore da 4 a 6 m. su una lunghezza di circa 80 m. che costò pure la vita ad un operaio italiano. Il volume della roccia così franata fu dai 6000 ai 7000 mc. Ora essendosi completato naturalmente lo scarico della falda sino al piano di scorrimento, la trincea è in piena condizione di stabilità.

(B. S.) **Carro automobile per il traino stradale dei carri ferroviari** (*Engineering News*, 20 febbraio 1912, pag. 348).

La Pennsylvania ha costruito nelle proprie officine di Altoona un carro automobile destinato a sostituire il traino a cavalli per il trasporto su strade ordinarie dei carri ferroviari. Detto carro è capace d'uno sforzo normale di 4000 kg. circa all'attacco, e di oltre 10.000 kg. come sforzo massimo. La velocità normale di marcia è di circa 10 km. all'ora.

Il carro è elettrico epesa complessivamente 14,5 tonn. L'energia è fornita da una batteria Edison di 80 elementi, pesante circa 3000 kg.

(B. S.) **Per l'ispezione delle rotaie agli Stati Uniti** (*Rassegna Mineraria*, 1° febbraio 1913, pag. 64).

La *Rassegna Mineraria* di Torino dà un ampio riassunto di una comunicazione fatta alla riunione di Cleveland dell'American Institute of Mining Engineers apparsa sul Bollettino dello stesso Istituto, n. 72, pagg. 1407-1495, relativa appunto all'ispezione della lavorazione delle rotaie da parte delle ferrovie americane.

Come è noto i casi di rottura delle rotaie sono anormalmente frequenti nelle ferrovie americane, e per quanto ciò dipenda specialmente dalle condizioni di carico eccessivo cui esse vengono assoggettate, anche nelle sfere ufficiali non sono mancati i voti per un più accurato collaudo dei materiali avanti la loro posa in opera ed una più diligente ispezione dell'armamento in fase d'esercizio.

Col 1912 le società ferroviarie americane abbandonando il loro primitivo disinteressamento

circa i collaudi, non essendo dato, stante il regime delle industrie americane, di sottoporre queste a collaudi rigorosi e ad una diretta ingerenza di controllo delle Compagnie committenti sulla produzione, hanno organizzato un servizio di ispezione in fabbrica per una sorveglianza continua delle loro lavorazioni, senza però che gl'ispettori delle Compagnie medesime, possano direttamente intervenire verso il personale di officina. Essi semplicemente riferiscono alle loro Società sul procedere del lavoro. Questo sistema è stato fino ad ora adottato da 33 Compagnie rappresentanti complessivamente circa 200 mila chilometri di linee. Ad ogni stabilimento di produzione sono applicati da 12 a 15 ispettori e nel 1912 fu così controllata una produzione di 650 mila tonnellate di rotaie.

Le Compagnie pongono in relazione i rapporti dei loro ispettori col comportamento dei singoli lotti di rotaie per trarne così norma sicura pei futuri eventuali capitolati. Questa sorveglianza della lavorazione ha ad ogni modo già prodotto l'effetto di rendere più accurati gli operai dei laminatoi, che lavorano a cottimo, in quanto si sentono continuamente vigilati dalla parte interessata.

(B. S.) **Costo del montaggio di un ponte a doppio binario** (*Engineering News*, 20 febb. 1913, pag. 362).

Analisi particolareggiata dell'ing. Stilson sulla spesa occorsa per il montaggio di un ponte per doppio binario a tre travate parallele di circa 47 m. di luce ognuna. L'articolo in parola dà pure un'idea generale dei mezzi d'opera impiegati. Nei riguardi della spesa la notevole differenza fra i nostri prezzi unitari e quelli americani, specialmente riguardo la mano d'opera, toglie per noi parte dell'interesse che l'analisi dell'ing. Stilson potrebbe offrire pel modo diligente e pratico col quale è svolta.

(B. S.) **Ferrovia Metropolitana di Napoli** (*Atti Assoc. Elett. Ital.*, 15 gennaio 1913, pag. 3).

Lettura tenuta dall'ing. U. Cassito alla Sezione napoletana della A. E. I. contenente una completa descrizione del progetto di massima della ferrovia metropolitana elettrica di Napoli, quale fu assunto a base della recente concessione governativa.

(B. S.) **Resistenza dei treni in curva** (*Engineering News*, 27 febbraio 1913, pag. 410).

L'ing. News pubblica una serie di interessantissimi esperimenti di trazione eseguiti sulla Southern Pacific R. americana per stabilire su basi dirette la riduzione delle prestazioni per effetto della resistenza nelle curve.

(B. S.) **Apparecchio Shorther per rilievo del profilo delle rotaie** (*The Railway Engineer*, marzo 1913, pagina 68).

Descrizione d'un apparecchio dell'ing. Shorter della North Eastern inglese destinato a rilevare il profilo delle rotaie denominato « Railograph », di costruzione alquanto rudimentale e di un'esattezza di rilievo molto relativa in confronto ad altri più perfezionati sistemi consimili da tempo esistenti anche sulle stesse ferrovie italiane. Crediamo accennarlo più che altro per curiosità.

(B. S.) **I treni di soccorso sulle ferrovie badesi** (*Bulletin Congrès International*, febbr. 1913, pag. 104).

Nota sul materiale speciale per treno di soccorso delle Ferrovie dello Stato del Baden, composto di un carro attrezzi, un carro ambulanza ed una vettura di servizio.

BIBLIOGRAFIA

Prof. V. Miglietti, **Il libro più facile per lo studio pratico e sicuro della lingua tedesca.** Edito dall'autore, Roma, Via Po, 45. — Prezzo L. 1,25.

Il *Manualetto di lingua tedesca ad uso del personale ferroviario*, pubblicato alcuni mesi fa dalla Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato, ha incontrato il più lusinghiero successo, ed ora se ne sta preparando una seconda edizione, per soddisfare le numerose richieste.

Si è constatato però che tale pubblicazione, facile ed utilissima a chi si è mantenuto in corrente con lo studio delle lingue, non presenta invece eguali vantaggi per chi non abbia fatto studi linguistici, ovvero abbia già molto dimenticato.

Occorreva quindi un *libro più facile*, il quale spiegasse in modo ancor più chiaro e semplice la struttura della lingua tedesca.

Il prof. Miglietti, segretario amministrativo presso la Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato, che aveva già atteso alla compilazione del manualetto, presenta ora un nuovo libriccino dedicato, come è detto sulla stessa copertina a guisa di programma:

a chi non ha fatto studi precedenti nelle lingue, oppure trova molta difficoltà ad impararle;

a chi viaggia dove si parla tedesco e vuol seriamente poter dire e comprendere le cose più necessarie;

a chi studia il tedesco nelle scuole ed ha bisogno di un più facile avviamento per capire le usuali e difficili grammatiche tedesche.

Il modo con cui il libro è fatto, risponde completamente al programma, anche per chi studia senza maestro; è infatti difficile immaginare, per lo studio della lingua tedesca, qualche cosa di più semplice, facile e pratico, ed è perciò che lo raccomandiamo vivamente a coloro che di tale lingua sono obbligati ad occuparsi.

Palma Antonio Scamolla, *gerente responsabile.*

Roma - Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Cesi, 45.

ANNO II - VOL. I - N. 5. RIVISTA MENSILE ROMA - 15 Maggio 1913.
Abbonamenti annuali: Pel Regno L. **25** — Per l'Estero (U. P.) L. **30** — Un fascicolo separato L. **3.**
Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani
— Quota annuale di associazione L. 18 —
Abbonamento di favore a L. 18 all'anno per gl'impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato, all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL
Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani
COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE
FERROVIE DELLO STATO

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani„
ROMA - VIA DELLE MURATTE, N. 70 — TELEFONO 21-18.

SOMMARIO

Anno II. - Vol. I. Maggio 1913 - N. 5.

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

ING. P. RAFFI

Impianto di trazione elettrica trifase a 42 periodi

dalla Cava Barco[1] alla Stazione di Bagni, presso Roma

(Vedi Tavola XXI fuori testo).

Siamo indotti a descrivere su questa *Rivista* l'impianto di trazione elettrica della Cava Barco non dalle proporzioni dell'impianto, d'altra parte ben modeste, ma dalla circostanza particolare dell'impiego, a scopo di trazione, della corrente trifase direttamente a 42 periodi, nelle sue caratteristiche quindi di ordinaria frequenza industriale.

Col sempre crescente sviluppo dell'applicazione del trifase agli ordinari sistemi di distribuzione, sì che esso può dirsi a tal fine di impiego ormai generale, le applicazioni di trazione elettrica, a corrente continua e monofase, implicano una trasformazione delle caratteristiche della corrente per le quali si richiedono speciali impianti di macchinari *rotativi*, il che riesce, negli oneri di costruzione ed anche d'esercizio, sensibilmente gravoso specialmente quando gl'impianti di trazione sono di modesta importanza. Il motore trifase consente l'impiego della frequenza a 42 periodi: gl'impianti di Lugano e della Thun Burgdorf in Svizzera e gli stessi studi già svolti con favorevole risultato dal Tecnomasio Italiano per un locomotore trifase di grande potenza a 4 velocità e 50 periodi pel servizio del Cenisio, stanno a dimostrare tale attitudine, che è ora confermata dall'impianto di Bagni, attitudine che pone la trazione elettrica nell'ordine normale delle applicazioni elettriche, facendola rientrare nella categoria degli impianti ordinari, che non richiedono speciali regimi di corrente.

[1] La Cava Barco, di proprietà del cav. Davide Lombardi, è una ricca cava di travertino che da anni fornisce ottimo materiale per le monumentali costruzioni di Roma.

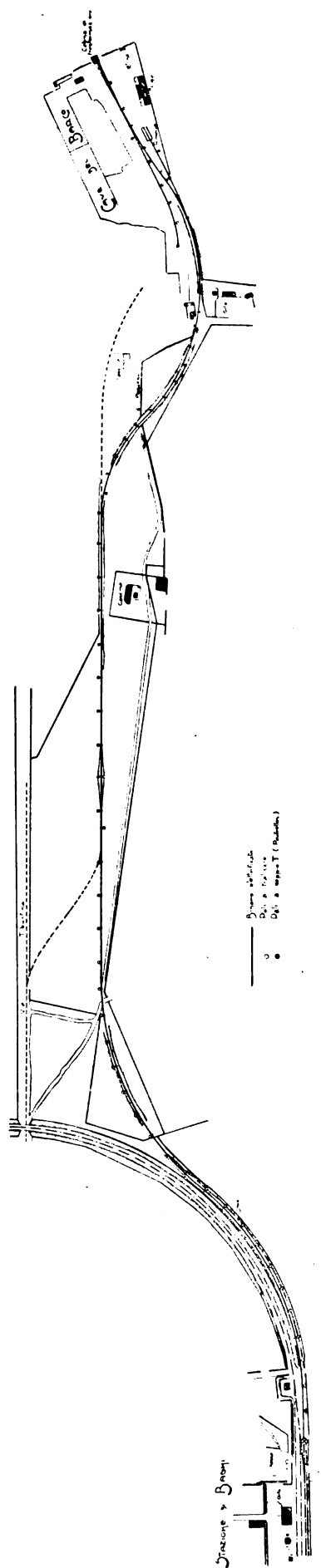



Fig. 1. — Planimetria.

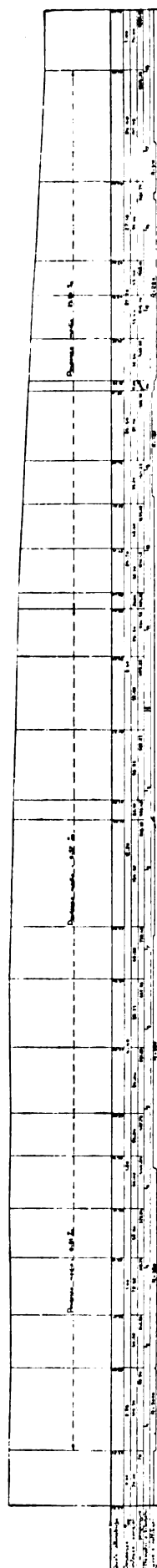



Fig. 2. — Profilo longitudinale.

La Cava Barco dista circa due chilometri dalla stazione di Bagni sulla Roma-Sulmona ed è ad essa raccordata mediante una linea a semplice binario e a scartamento normale; su di essa da alcuni mesi fu con successo attivata la trazione elettrica a sistema trifase.

Sino ad ora la linea era stata esercitata a trazione a vapore, ma specialmente perchè le locomotive, noleggiate dal deposito di Roma, non erano sempre disponibili quando il servizio della cava lo richiedeva, tale sistema era risultato poco conveniente e alle volte anche disagioso.

Stabilita l'elettrificazione, fra i diversi sistemi fu scelto il trifase che risultò nel caso particolare il più conveniente disponendosi sul luogo precisamente di energia trifase.

I dati caratteristici della linea sono (vedi planimetria fig. 1 e profilo longitudinale, fig. 2):

Lunghezza del binario diretto elettrificato	m.	1800
Lunghezza dei binari di servizio elettrificati		300
Complessivamente	m.	2100

Livelletta massima	27,2 ‰
Livelletta minima	0 ‰
Raggio minimo delle curve	180 m.
Raggio delle curve negli scambi	164 m.
Numero degli scambi	2

La linea può considerarsi divisa in tre sezioni caratteristiche e cioè:

una sezione della lunghezza di 668 m. e della pendenza media del 27 ‰;

una sezione della lunghezza di 468 m. e della pendenza media del 9,5 ‰;

una sezione della lunghezza di 664 m. e della pendenza media del 1,12 ‰.

Fig. 3. — Schema delle connessioni elettriche nella cabina di trasformazione.

L'energia elettrica è fornita dalla Società Laziale sotto forma di corrente trifase a 11.500 V. e 42-44 periodi e viene trasformata a 500 V. in apposita cabina di trasformazione.

Nei riguardi della linea elettrificata la cabina di trasformazione si sarebbe dovuta collocare presso il punto di maggior richiamo di corrente che dai calcoli istituiti risultò al km. 1,132, ma, per considerazioni di servizio e di sorveglianza

e principalmente perchè l'energia deve anche alimentare i motori installati nella cava, essa fu collocata presso la cava stessa cioè all'inizio della linea, senza che per questo sia derivato pregiudizio al servizio trazione, la caduta massima di tensione di circa 90 volt che ne risulta essendo comportabilissima con le condizioni della linea a 500 volt con filo di contatto di 50 mmq. ed a traffico limitato.

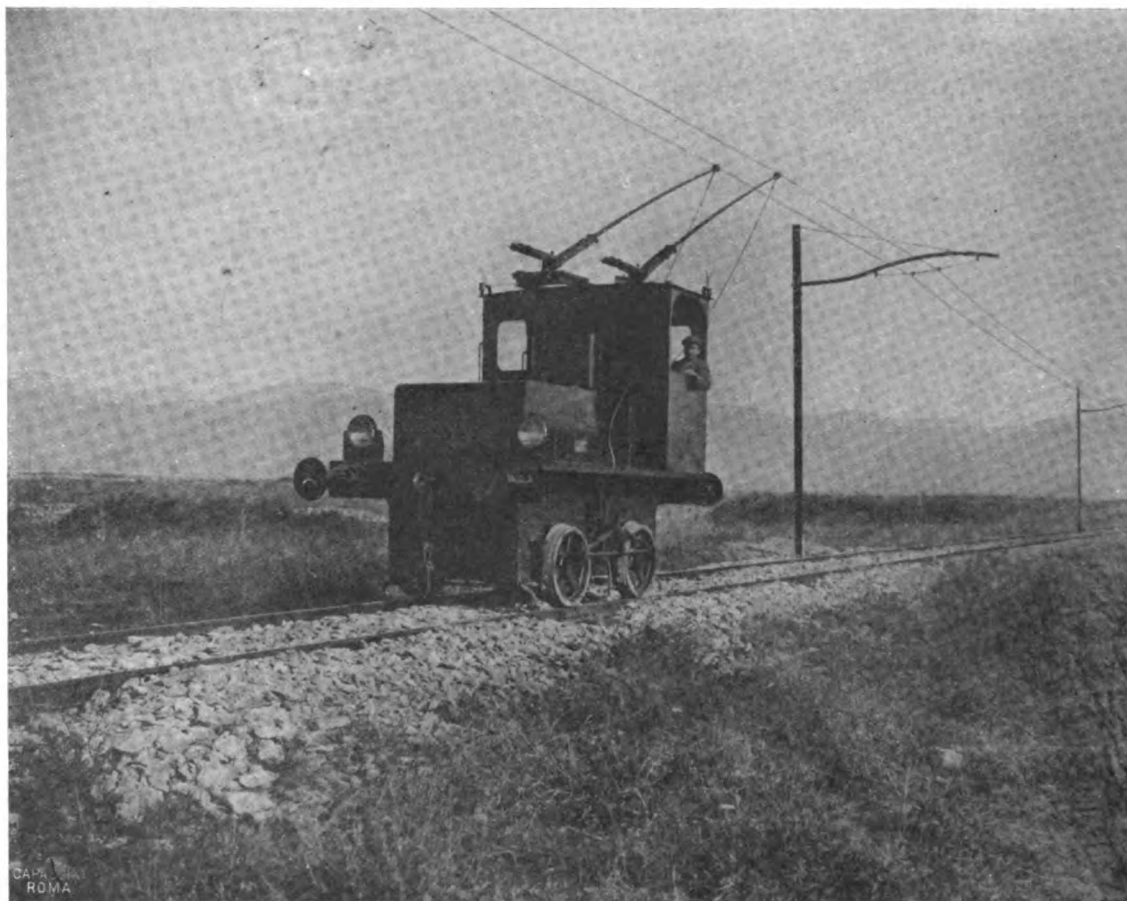



Fig. 4.

Il servizio di trazione viene fatto mediante una locomotiva trifase a 42 periodi rimorchiante un carico di 30 tonn. alla velocità di 4 km. all'ora. L'energia occorrente su pendenza del 27,2 $^0/_{00}$ è di circa 30 HP., su pendenza del 9,5 è della metà.

Nella cabina di trasformazione è un trasformatore di 35 KVA che deve soddisfare contemporaneamente al servizio di trazione e a quello dei motori della cava,

Affinchè non sieno oltrepassati i 35 KVA contrattati con la Società fornitrice dell'energia, l'interruttore principale sulla bassa tensione è un interruttore automatico *a massima*, regolato alla corrente corrispondente a questo consumo.

Nella figura 3 è rappresentato lo schema delle connessioni elettriche della cabina di trasformazione.

Il trasformatore è previsto per 20.000 volt con connessioni a stella e per 11.500 volt con connessioni a triangolo, così che quando in seguito sarà portata a 20.000 volt la tensione primaria, basterà connettere a stella le tre fasi del trasformatore.

La locomotiva è rappresentata dalle figure 4 e 5 e la figura 6 rappresenta un treno di 52 tonnellate sulla pendenza del 9,5 $^0/_{00}$.

La parte meccanica fu costruita dalla Ditta Breda secondo le disposizioni ed indicazioni del Tecnomasio Italiano Brown Boveri.

L'azionamento è fatto in modo che il motore elettrico collocato nella parte superiore della locomotiva lavori su un albero di trasmissione (asse ausiliario) mediante un doppio ingranaggio del rapporto totale 1:28.

Da quest'albero il movimento viene trasmesso alle ruote motrici mediante due bielle a triangolo contrappesato.

Tale disposizione fu scelta perchè, data la piccola velocità della locomotiva (4 km. all'ora) e il piccolo diametro delle ruote motrici (700 mm.) essendo da escludersi l'applicazione di motori di trazione montati direttamente negli assi, fu adottato un motore trifase normale a 6 poli, 42 periodi e 350 giri al m'. conseguendone la necessità della forte riduzione di velocità per stare entro i limiti imposti dei 4 km. all'ora.

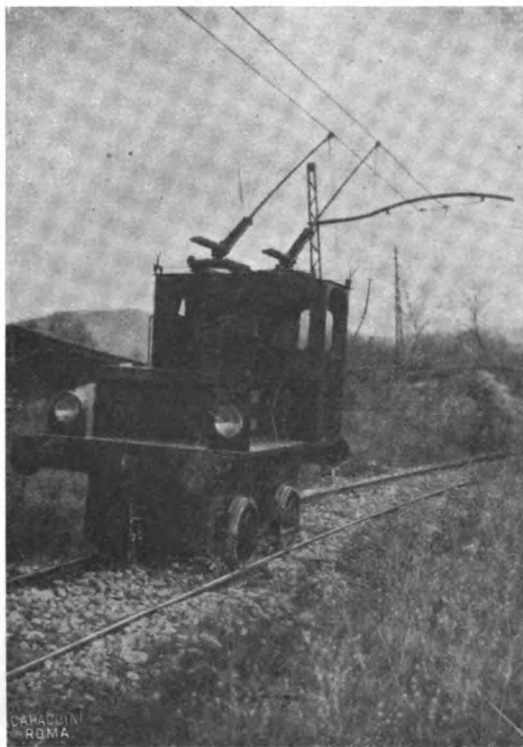
Fig. 5.

Il perno della manovella centrale, cioè dell'asse ausiliario, si trova in una guida lineare collegata con la biella che permettendo un movimento relativo rende innocue le vibrazioni verticali della parte superiore della locomotiva sugli assi.

Facciamo osservare che lo stesso sistema fu proposto per la prima volta dalla Casa Brown Boveri in unione alla « Schweizerische Lokomotivfabrik in Winterthur » per le locomotive della Valtellina.

La locomotiva è provvista di organi di attacco e di respingenti del tipo F. S. dovendo essa trainare carri delle F. S. Un cofano di lamiera protegge dalle intemperie i motori e i relativi apparecchi elettrici; gl'ingranaggi sono difesi da apposita cuffia con scatola a grasso.

Gli apparecchi di comando e di controllo sono collocati nella cabina la quale è costituita da lamiere sagomate ed è munita di 4 finestre frontali e due aperture laterali.

Il freno è a vite ed a 4 ceppi, agisce quindi su tutte le ruote.

Il locomotore è munito di cassa a sabbia e di una campana di segnalazione.

Il peso di servizio della locomotiva (tutto peso di aderenza) è di 9000 kg. e si compone di:

4900 kg. parte meccanica;
3150 » zavorra;
950 » parte elettrica.

Per la zavorra sono previste due casse nella parte bassa della locomotiva, che servono anche di rinforzo alle lamiere longheroni della locomotiva.

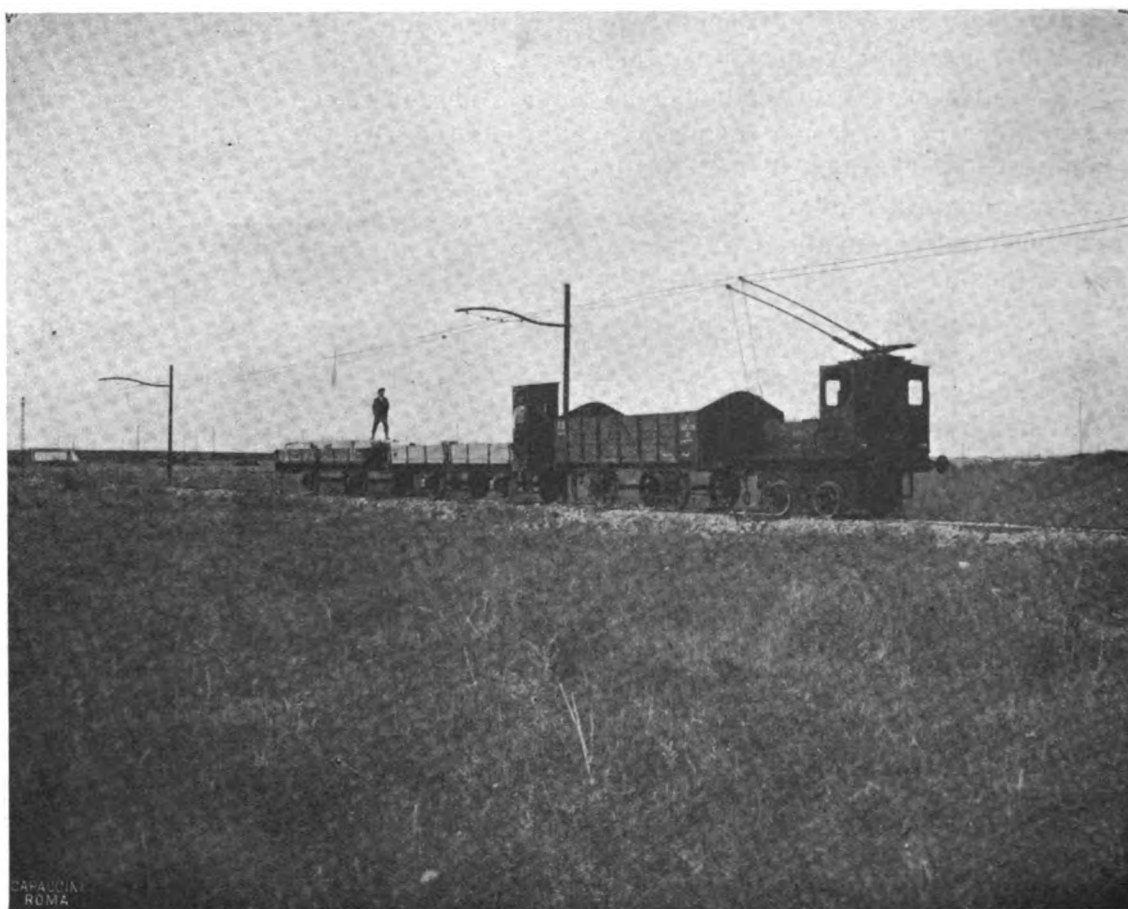



Fig. 6.

Il diametro delle ruote motrici è, come fu detto già altrove, di 700 mm. Le ruote in ghisa Franco Griffin non furono eseguite con cerchioni speciali perchè, a parte la piccola velocità del treno, in marcia regolare sulle pendenze si frena elettricamente. Il motore ricuperando corrente a seconda dell'energia dinamica accumulata nel treno, e dovuta alle pendenze sulle quali esso si trova, frena il treno alla velocità che corrisponde al sincronismo del motore, senza che *i ceppi debbano entrare in funzione.*

La parte elettrica, costruita nelle officine del Tecnomasio Italiano Brown Boveri a Milano, si compone:

della presa di corrente (2 trolley);

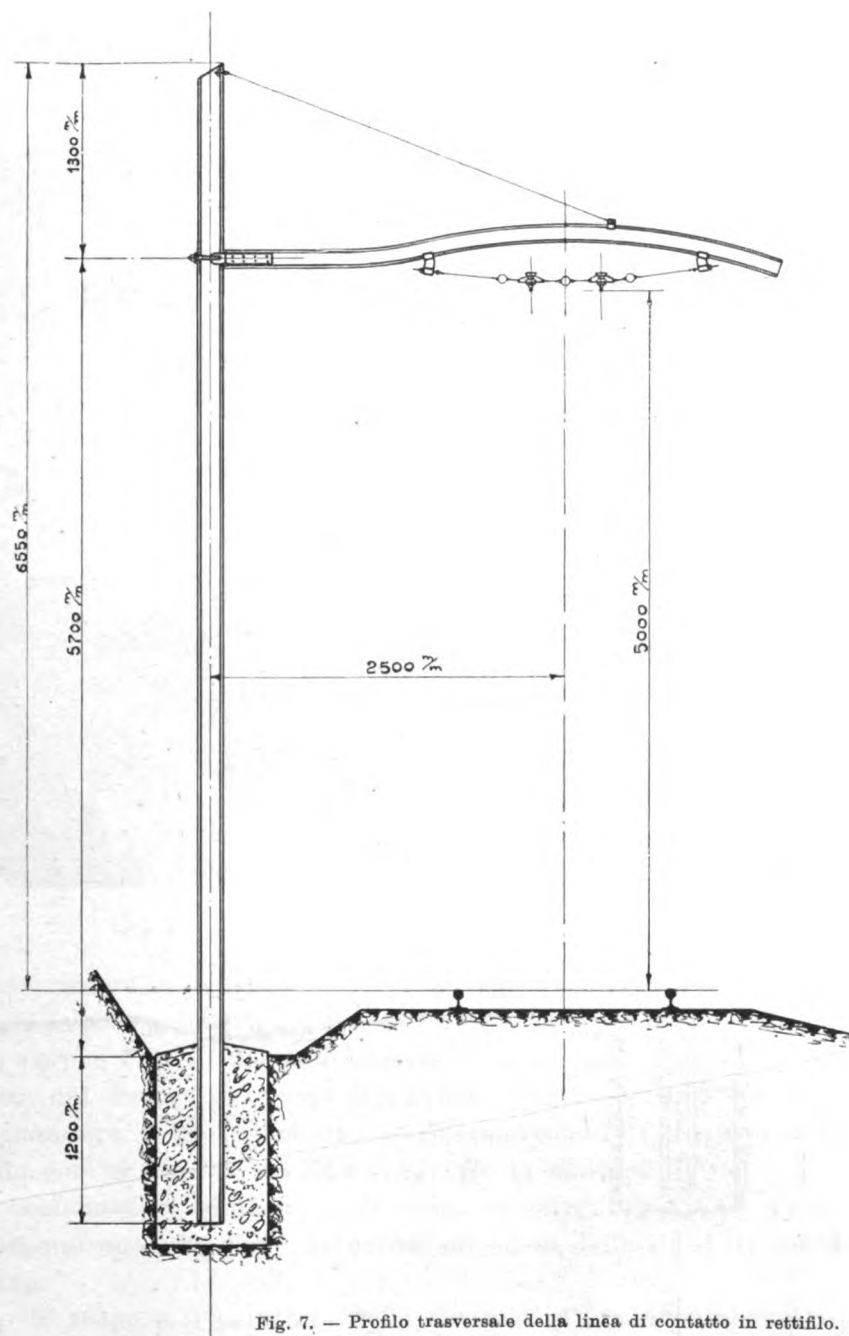



Fig. 7. — Profilo trasversale della linea di contatto in rettifilo.

di un interruttore automatico a tensione zero;

di un controller a resistenza di avviamento;

di un motore;

e dei piccoli accessori come è rappresentato dallo schema delle connessioni elettriche della locomotiva (vedi tav. XXI).

Il motore è della potenza continua di 30 HP. al suo asse.

In luogo di un interruttore automatico a massima, la locomotiva è provvista di un interruttore automatico a tensione zero, e questo perchè, come abbiamo

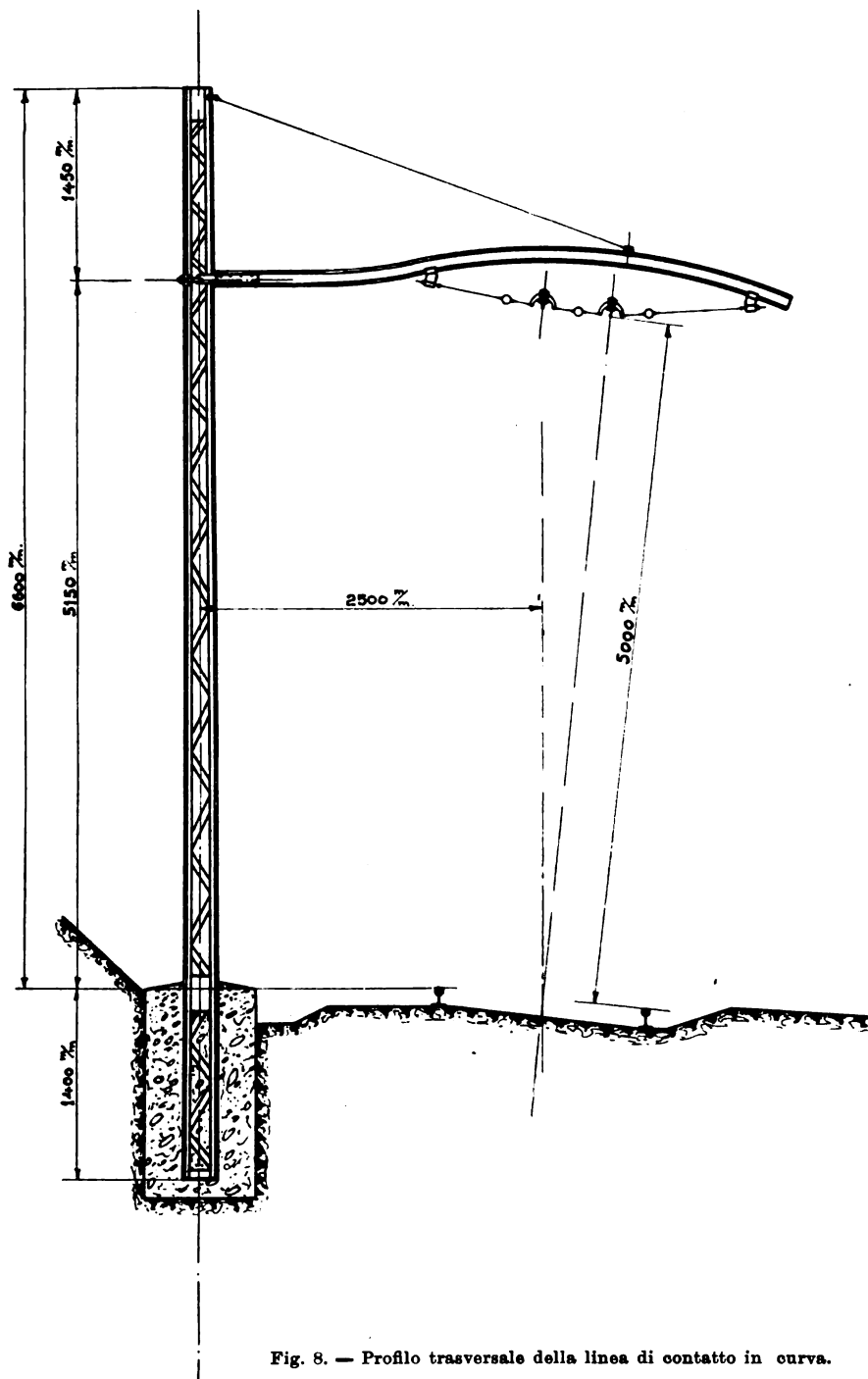



Fig. 8. — Profilo trasversale della linea di contatto in curva.

già detto altrove, mentre i treni marciano, alla cava si hanno in funzione dei motori elettrici. Nel caso che la richiesta totale di energia superasse 35 KVA, l'interruttore a massima della cabina interromperebbe tutta la rete secondaria

e la linea di contatto resterebbe senza corrente. Ora trovandosi la locomotiva in piena marcia con la manovella del controller sul contatto di piena marcia, facilmente il manovratore, nel momento in cui viene a mancare la corrente, potrà dimenticare di portare il controller a zero. Al riattivarsi della corrente, trovandosi il controller nella posizione di piena marcia, si avrebbe un forte richiamo di corrente sul motore che certo ne resterebbe gravemente danneggiato.

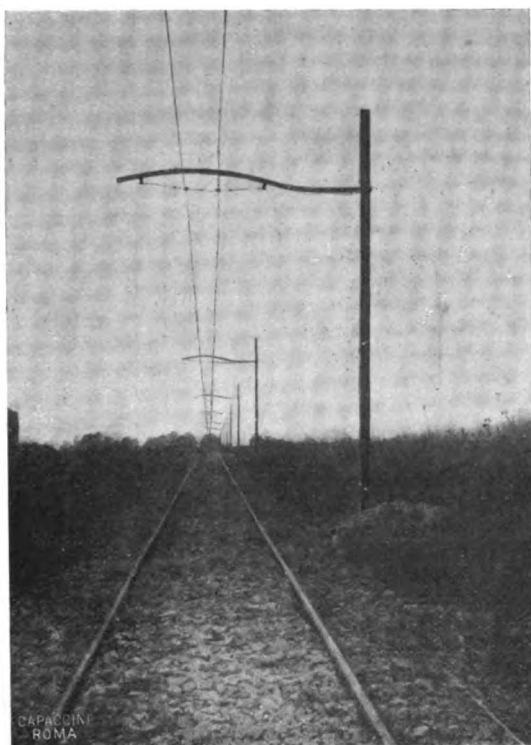



Fig. 9.

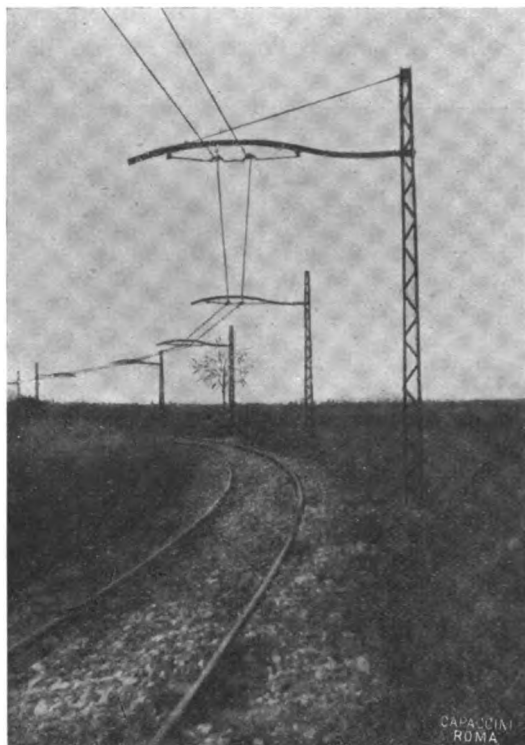



Fig. 10.

L'interruttore a tensione zero interrompendo automaticamente il circuito principale della locomotiva al mancare della corrente evita precisamente questo pericolo, perchè l'attenzione del manovratore a portare il controller a zero sarà richiamata dal dover egli prima dell'avviamento chiudere l'interruttore.

La manovra della locomotiva è semplicissima. Il controller ha un'unica manovella con la quale si avvia e si inverte la marcia.

Per economia fu adottato, come presa di corrente, il trolley a rotella, avendo questo organo una non lieve influenza sul costo della linea di contatto e della locomotiva.

Dato lo scopo e il carattere della ferrovia gl'inconvenienti che presenta la presa di corrente a rotella in confronto a quella ad archetto sono trascurabili di fronte alle minori spese di costruzione.

Uno dei più gravi inconvenienti della presa di corrente a rotella consiste nella necessità di dover girare il trolley di 180 gradi quando si cambia il senso della marcia, il che è specialmente gravoso negli scambi quando si eseguiscono

delle manovre, anche per la perdita di tempo che ne deriva. Nel nostro caso però, in cui si hanno al massimo due treni al giorno, la perdita di tempo non entra in questione. Inoltre data la piccola velocità della locomotiva, anche le curve di minimo raggio degli scambi possono benissimo essere superate coi trolley in senso contrario di quello di

Fig. 11.

marcia, senza che perciò la rotella abbia a deviare.

La linea di contatto à armata completamente con pali in ferro con mensole. I pali di ancoraggio ed i pali in curva sono pali in ferro a traliccio, mentre i pali in rettifilo sono « poutrelles » semplici NP 16 (vedi figg. 7, 8, 9 e 10).

La distanza fra due pali raggiunge 38 a 40 metri in rettifilo ed è di circa 24 metri nelle curve di raggio minimo.

Negli scambi esiste un picchettaggio speciale.

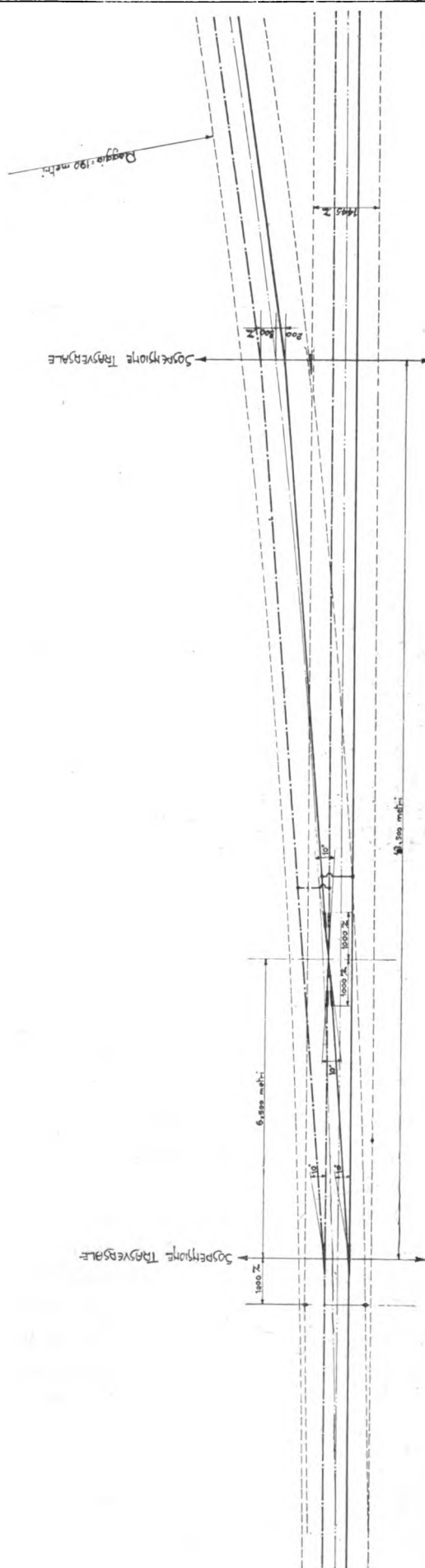



Fig. 12. — Scambio aereo trifase.

Lo scambio aereo è rappresentato schematicamente nelle fig. 11 e 12; come si rileva dallo schema della fig. 11 tutte e due le fasi devono essere isolate.

Il filo di contatto è sospeso a 5 metri sopra il binario. Le fig. 7 e 8 rappresentano i profili trasversali caratteristici.

A metà della linea fu previsto un ancoraggio longitudinale con due parafulmini.

La distanza laterale dei due fili aerei è di 500 mm. L'isolamento di una fase rispetto all'altra è doppio.

La terza fase è rappresentata dal binario.

Per ridurre la resistenza ohmica del binario ad un minimo furono elettrificati i giunti delle rotaie, unendo due estremità di rotaia con un filo di rame di 50 mmq. di sezione.

Di 100 in 100 metri circa le due rotaie del binario sono elettricamente unite con un giunto trasversale di filo di rame di 50 mmq. risultando così in parallelo. Capo e fine di ogni scambio sono pure uniti con filo di rame di 50 mmq. di sezione.

SULL'ILLUMINAZIONE DEI TRENI

NELLE FERROVIE DELLO STATO ITALIANO DAL 1905 IN POI

(Redatto dall' Ing. E. PRANDONI per incarico del Servizio del Movimento Ferrovie dello Stato).

(V. Tavola XXII fuori testo)

Consistenza dell'illuminazione dei treni al passaggio delle Ferrovie allo Stato Italiano.

Le Ferrovie dello Stato Italiano ricevettero dalle cessate Società 9825 carrozze, delle quali:

6839 dei tipi più antiquati erano ancora illuminate ad olio in massima parte con gli ordinari lumi a ciambella a stoppino piatto[1];

1420 per un terzo di tipo più recente, ma per il resto di tipo antiquato, erano illuminate a gas ricco con beccucci a farfalla;

1546 degli ultimi tipi erano illuminati elettricamente col sistema ad accumulatori trasportabili.

Poche carrozze esistevano nelle linee di Sicilia con illuminazione ad acetilene prodotta da generatori autonomi; lo stesso sistema venne applicato in seguito sulle linee complementari Sicule e venne ereditato di recente dalle linee riscattate della Valsugana, della Borgo San Donnino-Cremona e della Ovada-Alessandria, come si vedrà meglio in appresso.

Per il rifornimento del gas esistevano tre gasogeni (a Milano, Bologna e Roma) costruiti intorno al 1886, con una produzione giornaliera complessiva di circa mc. 960 di gaz.

Per il rifornimento delle batterie si avevano in attività nove officine di carica (Torino, Milano, Venezia, Ventimiglia, Genova, Bologna, Roma, Napoli e Palermo) con una potenzialità di 2000 batterie al giorno.

L'illuminazione elettrica sotto diversi punti di vista, quali: la semplicità e comodità degli impianti, la possibilità di un migliore frazionamento e conseguente miglior distribuzione della luce, l'esercizio facile e rispetto all'effetto luminoso abbastanza economico, l'igiene e la sicurezza per i viaggiatori, non tardò a dimostrarsi come il sistema più adatto per le carrozze; ad esso si decise quindi di dare la massima estensione.

[1] Alcune carrozze della ex Rete Sicula erano munite di ciambelle tipo La Faurie e Potel; altre della Palermo-Trapani avevano ancora l'illuminazione a candela; tali sistemi vennero abbandonati.

Gli altri sistemi sopraccennati che si dimostrarono invece o non più rispondenti alle esigenze del pubblico (gas ed olio) o, a parte difetti minori, inadatti per una Rete molto estesa (acetilene), non furono altrimenti applicati al nuovo materiale.

L'esercizio poi di tanti sistemi di illuminazione, su veicoli circolanti indifferentemente ora su questa ora su quella linea della stessa Rete, non poteva essere, come non fu, nè facile, nè scevro d'inconvenienti.

Data questa condizione di cose si riconobbe la necessità di studiare:

1° quali miglioramenti si potessero apportare ai sistemi meno buoni senza dover per questo incontrare forti spese di impianto e di esercizio o procurare incagli e perturbamenti al servizio;

2° in linea subordinata, e conseguentemente al primo studio, quali dei detti sistemi convenisse abolire sostituendoli con altri di più facile e sicuro esercizio e meno onerosi.

Illuminazione a gas.

Dato il numero notevole ed il tipo abbastanza recente di molte delle carrozze munite di illuminazione a gas fu questo sistema preso in esame per primo.

Il mezzo più indicato per migliorare tale tipo di illuminazione era senza dubbio quello di sostituire i beccucci a fiamma libera con i lumi ad incandescenza. E la trasformazione relativa, per quanto riguarda gli impianti delle carrozze, non si presentava difficile nè molto costosa (circa 200 lire per carrozza con cinque lumi).

Ma d'altra parte si vide subito che non tanto al miglioramento quanto alla conservazione stessa di tale sistema si opponevano difficoltà non lievi oltre a considerazioni diverse d'indole pratica, e precisamente:

1° Se molte delle carrozze citate erano di tipo recente e adatte quindi per le linee principali e per treni diretti, la maggior parte di esse non aveva i requisiti necessari allo scopo e quindi si sarebbe dovuta in breve tempo, come lo fu, relegare su linee secondarie;

2° Per tale motivo i tre gasogeni esistenti, già di tipo antiquato, limitati di numero e richiedenti lavori radicali di riparazione e di ampliamento, non erano più sufficienti al rifornimento del gas per tutte le carrozze esistenti.

Volendo quindi conservare, e magari estendere, il sistema in esame sarebbe stato necessario costruire anche su linee secondarie nuovi impianti di presa e nuovi gasogeni molto costosi e ingombranti, mentre che in parecchie fa difetto lo spazio per una conveniente ubicazione e sufficiente potenzialità.

3° Non era possibile e conveniente ricorrere al gas carbone compresso, giacchè un impianto di compressione costava non meno di L. 20,000 e richiedeva mq. 200 di spazio libero, senza contare che con ciò restava sempre esclusa la possibilità di alimentare una carrozza indifferentemente ora con un gas, ora con un altro, giacchè essendovi bisogno, per la differenza di valore calorifico, di un doppio volume di gas carbone per avere una eguale luce che col gas ricco, gli apparecchi delle carrozze non si prestavano indifferentemente o per l'uno o per l'altro gas.

4° Date le rilevanti quote di interesse e di ammortamento per i necessari nuovi impianti e dato pure il costo elevato in Italia del carbone e degli oli per la distillazione, data una certa complicazione negli impianti a gas e la dimostrata possibilità di scoppi e di incendi causati dal gas specie in caso di accidenti ferroviari, si sarebbe sempre avuto, mantenendo un tale sistema, un esercizio non certo più economico e senza dubbio più difficile che non con la luce elettrica e, quel che più conta, anche non scevro di pericoli in caso di accidenti ferroviari. Quest'ultima fu anzi la causa determinante della preferenza data alla illuminazione elettrica.

Illuminazione ad acetilene.

L'illuminazione ad acetilene trovavasi al principio dell'esercizio statale istallata solo in pochissime carrozze; la sua conservazione presentavasi quindi di dubbia convenienza.

Comunque, poichè l'effetto luminoso era soddisfacente, si studiò se non fosse il caso di estenderla alle carrozze in migliori condizioni, in sostituzione di quella ad olio.

Allo scopo le carrozze ad acetilene, che erano munite di generatore a funzionamento automatico ed a chiusura idraulica, vennero dapprima tolte dal servizio locale e destinate a lunghi percorsi.

Ma i risultati non furono a dir vero soddisfacenti. Si notò infatti che:

gli apparecchi di produzione erano insufficienti per molte ore di funzionamento continuo, nè vi era possibilità di adoperare apparecchi di dimensioni maggiori dato il limitato spazio disponibile sotto la cassa delle carrozze;

non era conveniente far funzionare più apparecchi in parallelo venendosi con tale provvedimento a verificare, specie sul principio, sovraproduzioni di gas; nè a motivo di quest'ultime si poteva a seconda del bisogno spegnere e poi riaccendere i lumi, giacchè il carburo di calcio una volta bagnato continuava a produrre gas;

non potendo il gas purificarsi nè raffreddarsi, i beccucci si ostruivano facilmente, dopo alcune ore, dando fiamme fumose;

la pressione ai beccucci non era costante;

sostando le carrozze d'inverno nei paesi freddi, l'acqua trascinata dai gas si congelava nelle tubazioni ostruendole.

L'esercizio poi si dimostrò piuttosto costoso per la necessità di aver personale pratico e per il rapido deterioramento dei carburatori e delle condutture. Infatti compreso il servizio ed i ricambi di materiali il mc. di gas venne a costare — in base ad un prezzo del carburo di circa L. 30 il quintale — circa L. 3,90, ciò che corrisponde a cent. 0,39 la candela-ora.

Allo scopo di ovviare a diversi degli inconvenienti sopracitati vennero eseguite prove con l'acetilene compresso e disciolto nell'acetone, fornito dentro recipienti appositi dall'industria privata.

I risultati furono piuttosto soddisfacenti; le fiamme si conservarono brillanti

per l'intero percorso; non si ebbero ostruzioni ai beccucci nè si manifestò cattivo odore negli scompartimenti a motivo delle sovraproduzioni di gas.

Ma il prezzo netto del gas risultò piuttosto elevato negli stessi centri di rifornimento (circa L. 3,50 al mc. a Napoli, Roma e Milano; in località distanti da questi centri, come ad esempio in Sicilia, circa L. 4,50, ivi compreso il nolo delle bombole); aggiungendo tutte le altre spese per manutenzione, tubazioni, apparecchi e per il personale, oltre alla perdita del 10 % circa di gas, non potendosi la bombola scaricare completamente, si ottenne un prezzo per becco-ora da 20 candele (consumo circa 0,9 litri per candela) eguale a circa 9 centesimi, cioè il 40 % in più del costo d'esercizio dell'illuminazione elettrica.

Si venne pertanto nel convincimento che l'illuminazione ad acetilene, sia essa prodotta con generatori autonomi o con acetilene compresso, se può convenire per le piccole Reti, quando non vi sia a disposizione energia elettrica a buon mercato e non si voglia spendere una somma più forte per l'impianto di apparecchi di illuminazione elettrica con relative batterie, e eventualmente anche con dinamo, non sia invece adatta per le grandi Reti.

Fu per questo motivo che nella nostra Rete l'illuminazione ad acetilene per i treni non ebbe estensione e rimase limitata alle linee complementari — che formano come delle piccole Reti a parte, a brevi percorsi — e alle linee riscattate di recente per utilizzare gli impianti.

Fig. 1.

Per le linee complementari sono in uso i generatori Bleriot (fig. 1) ad acetilite. Questa sostanza, la quale non è che carburo paraffinato, ha il vantaggio di venire intaccata solo lentamente dall'acqua; si evitano pertanto con essa le sovraproduzioni di gas.

Il generatore viene collocato in apposito armadio, che si apre in punto adatto nella parete del corridoio in ciascuna carrozza ed è munito di sfiatatoio.

Come appare dalla figura, l'acqua viene a contatto dell'acetilite entrando dal disotto del recipiente interno dell'apparecchio; si genera così il gas che, attraverso una scatola di depurazione, va ai beccucci.

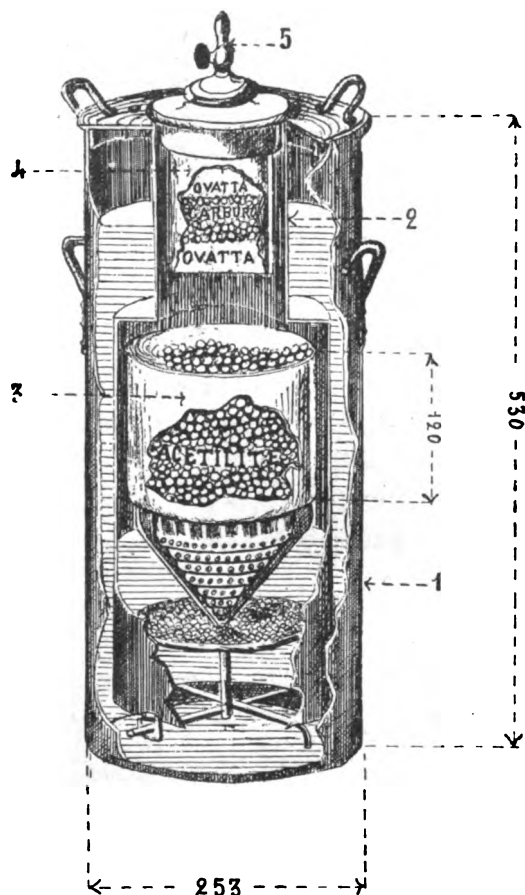
Aumentando la pressione nel generatore, qualora vi sia poco o punto consumo di gas, l'acqua viene ricacciata dal recipiente interno continuando a formare

chiusura idraulica e la produzione del gas cessa. Piccole eventuali sovraproduzioni escono attraverso l'acqua e si disperdono per lo sfiatatoio nell'aria.

Fig. 2.

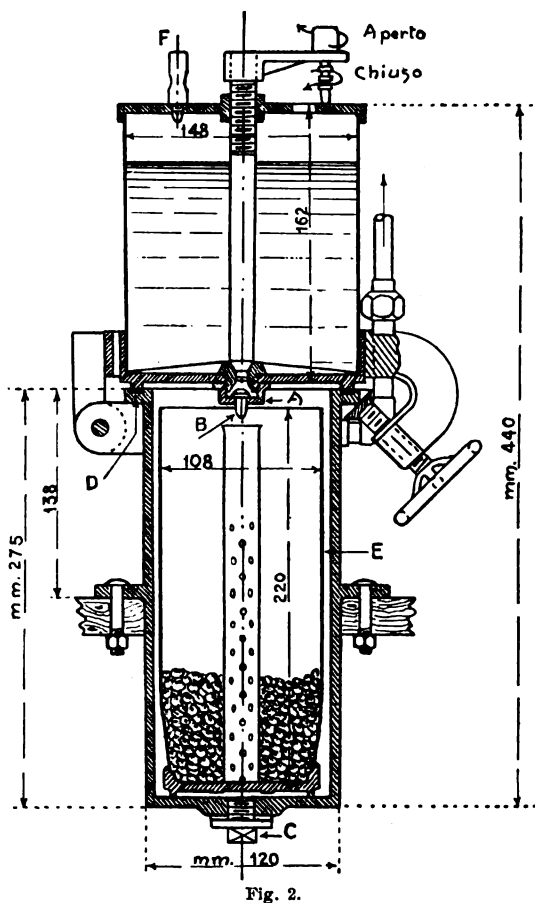
I beccucci consumano circa 18 litri.

Nelle carrozze delle linee di recente riscattate (linee Valsugana, Alessandria-Ovada e Borgo San Donnino-Cremona) è in uso l'apparecchio Piutti (fig. 2).

In questo il funzionamento non è automatico come nell'altro, ma l'acqua va a cadere a goccia a goccia sul carburo solo quando viene aperta una valvolina conica.

Aumentando la pressione del gas nel generatore lo sgocciolamento viene impedito. La sovraproduzione sfugge attraverso la valvola e l'acqua da un forellino praticato nel coperchio del recipiente superiore.

L'apparecchio viene collocato sotto il telaio delle carrozze entro una cassa di legno facilmente accessibile.

Per la depurazione qualche vettura portava sull'imperiale una cassetta contenente dell'amianto; riuscendo però tale depurazione insufficiente, si sono incominciati ad istallare depuratori contenenti heratol (acido cromico, acido solforico e farina fossile).

Illuminazione ad olio.

L'illuminazione ad olio, specialmente dopo l'adozione dei sistemi più perfezionati di illuminazione, è senza dubbio quella meno rispondente ai bisogni del pubblico.

Si riconobbe pertanto la necessità di studiare anche per essa un qualunque miglioramento, tenuto pure presente che dato il gran numero di veicoli esistenti con tale sistema, la scomparsa di questo, almeno per le linee secondarie, non potevasi ritenere tanto prossima.

Nello studio intrapreso e condotto col concetto che i miglioramenti da adottarsi non potevano avere che applicazione transitoria, si ritenne opportuno di escludere qualunque modificazione del tipo di fanale, che avrebbe richiesto una spesa non indifferente, e di ridurre il provvedimento da adottarsi alla forma più semplice per poterlo affidare al personale di lampisteria ed applicare gradualmente senza disturbi nell'ordinario servizio.

Vennero pertanto escluse le ciambelle tipo La Faurie e Potel, le quali, oltre

a costare molto, a richiedere una pulizia ed una manutenzione accurata per garantire il buon funzionamento, oltre ad essere costituite di più pezzi, ciò che facilita il disperdimento delle varie parti e rende più difficile l'approvvigionamento, richiedono appunto modificazioni ai cappelli a fumaiolo delle carrozze.

Si provarono invece diverse modificazioni al nostro lume a ciambella, del quale si aumentò in varie guise la superficie bruciante, adoperando uno stoppino

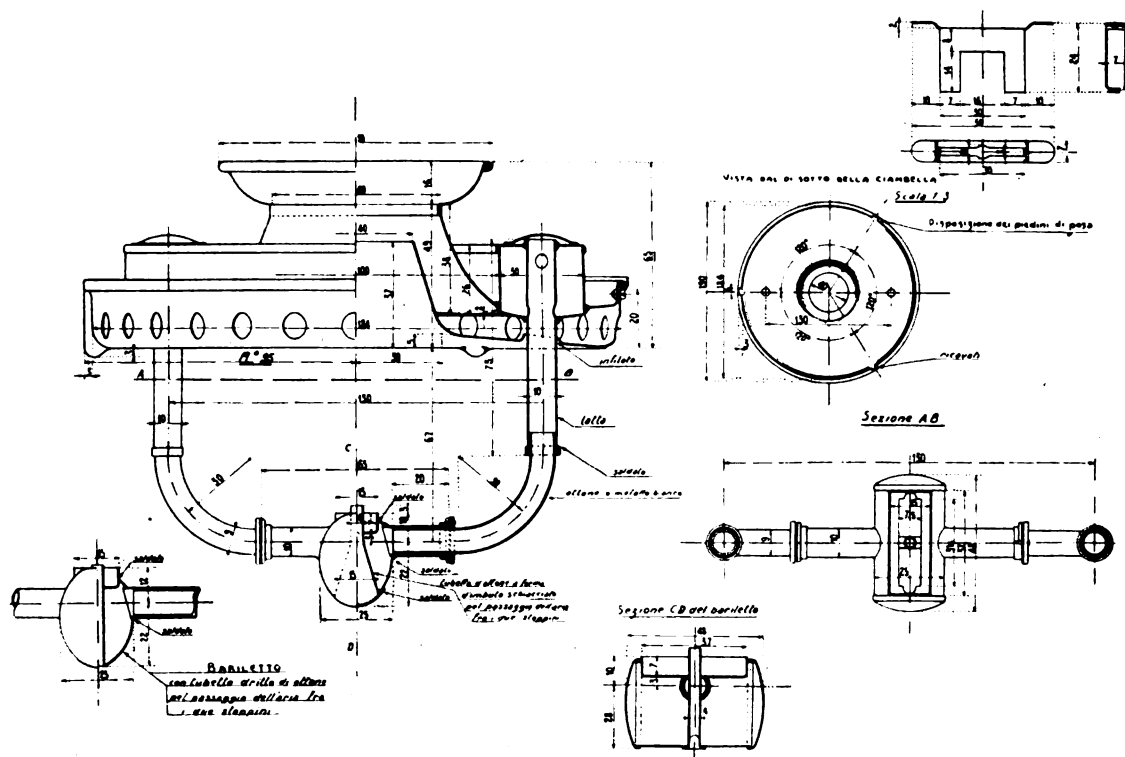



Fig. 3.

a fiamma tonda, un doppio stoppino normale ed un doppio stoppino ridotto a 12 mm.

La ciambella che come funzionamento soddisfece meglio delle altre è quella della fig. 3.

I risultati delle prove fotometriche con la ciambella stessa[1] in confronto di quella attualmente in uso, appaiono rispettivamente nel seguente specchietto e nella tav. XXII:

		Bariletto a fiamma	
		normale	doppia piccola
Quantità d'olio impiegata	Gr.	210	210
Durata ore d'accensione	»	17	13
Intensità luminosa mass. H. . . .	»	2.5	3.5
Consumo per fiamma-ora.	»	12.3	16.1
» » candela-ora.	»	5.73	5.37

[1] Le prove vennero eseguite dall'Istituto sperimentale.

Come si vede, pur essendosi ottenuto un miglioramento, si rimase però ben lontani da un'illuminazione sufficiente, e quale si richiede dal pubblico viaggiante. Senza contare che, qualunque apparecchio si adoperi l'illuminazione ad olio avrà sempre degli altri difetti sostenziali non correggibili in alcun modo, quali: necessità di servizio molto accurato, poca pulizia malgrado tutto, fiamma fumosa e sgocciolamento di combustibile.

Di fronte alla difficoltà di ottenere una soddisfacente illuminazione ad olio e nella considerazione anche che quella attuale non si può dire nemmeno economica (L. 40 circa per ciambella-anno), fu decisa l'estensione dell'illuminazione elettrica a tutto il materiale che serve per la composizione normale dei treni viaggiatori (circa 2000 carrozze in più delle attuali), lasciando l'illuminazione ad olio alle vetture di riserva per servizi straordinari.

Illuminazione elettrica.

Come si è accennato, il sistema attuale di illuminazione elettrica dei treni è ad accumulatori trasportabili, i quali vengono caricati in apposite officine convenientemente distribuite sulla Rete.

Il servizio di tali officine viene completato con posti di rifornimento, ai quali vengono inviati periodicamente alcuni accumulatori carichi, per lo più valendosi allo scopo delle stesse casse di contegno portate dalle carrozze.

Attualmente si hanno in esercizio 25 officine di carica e 14 posti di rifornimento: la loro distribuzione e la loro potenzialità risultano dalla fig. 4.

Batterie. — Le batterie in servizio (Tav. XXII) sono oggi 21.480, delle quali 20.780 sono state fornite dalla Ditta Hensemberger di Monza e 700, a titolo di esperimento, per le sole linee di Sicilia dalla Società italiana accumulatori elettrici di Milano (Tudor).

Trattandosi di avere un accumulatore che ad una sufficiente capacità di scarica congiungesse una certa leggerezza, è stato adottato da ambedue le Ditte il tipo di piastra a griglia o a massa.

La griglia delle piastre Hensemberger è di piombo col $4 \frac{1}{2}$ % di antimonio.

La massa attiva è ottenuta da polvere di piombo puro impastata con acqua distillata. La formazione dei perossidi avviene durante la formazione della batteria.

La massa della piastra positiva è bucata (fori di 1 mm. di diametro) per avere una superficie maggiore e una migliore circolazione dell'acido e per permettere la dilatazione della massa durante la carica, senza sforzare il reticolato.

Per impedire corti circuiti e facili cadute di materia attiva, tra le piastre sono disposti diaframmi ondulati di ebanite (dalla parte della piastra +) e di legno pioppo americano (dalla parte della piastra —); quest'ultimo viene prima convenientemente preparato per neutralizzare le sostanze che possono intaccare il piombo (acido acetico e simili).

Le piastre Tudor sono dello stesso tipo; le griglie sono pure di piombo duro, contenente cioè il 4 % circa di antimonio.

La massa attiva è ottenuta da una miscela di ossidi di piombo, minio e litargirio, in proporzioni diverse, a seconda che si vogliono ottenere piastre positive o negative.

Detti ossidi vengono impastati con una soluzione piuttosto diluita di acido solforico ed altre sostanze che dànno alla massa maggiore omogeneità e coerenza e vengono eliminate durante la formazione.

L'applicazione della pasta alle griglie si fa a mano.

Ciascuna batteria è costituita da 6 elementi di 19 placche ciascuno. (Gli elementi Tudor hanno 15 placche).

Ogni elemento è racchiuso in una cassetta rettangolare di ebanite molto resistente, munita di coperchio pure in ebanite con una lista di gomma intorno per ottenere una buona chiusura; detto coperchio porta uno sfiatatoio costruito in modo speciale per evitare l'uscita di goccioline d'acido a fine carica.

Le sei cassette sono alla loro volta contenute in un tiretto di legno faggio, munito di maniglia e di coperchio mobile.

Il tiretto porta, sopra una testata, due contatti a molla corrispondente ai due poli della batteria; sull'altra testata, una valvola (che fonde a 35 amper) inserita sul polo positivo; al di sotto, due regoli di scorrimento ad angolo.

La batteria completa pesa circa 90 kg.; dei quali 61,800 di solo piombo; la sua capacità normale è di 155 amper-ora ad un regime di scarica di 10 amper; la corrente di carica è di 18 amper.

Il rendimento garantito in capacità è di 0,85, in energia 0,75.

Al collaudo si sono avuti però fino 180 amper-ora con rendimento in capacità 0,95 ed in energia 0,85.

Le batterie sono contrassegnate da un numero progressivo e funzionano sempre a coppie; ciascuna batteria col numero dispari insieme a quella col numero pari seguente.

Un tale sistema ha funzionato sempre senza inconvenienti, speciali disposizioni essendo in vigore per l'accoppiamento delle batterie in caso di disguidi.

La manutenzione completa delle batterie è affidata per contratto alle ditte fornitrici, le quali tengono allo scopo personale apposito presso tutte le officine di carica e provvedono a tutte le necessarie riparazioni ed ai ricambi delle diverse parti.

Banchi di carica e di prova capacità. — Le batterie vengono caricate sopra banchi speciali a due piani (vedi tav. XXII); il piano superiore serve normalmente per la carica; quello inferiore di deposito. Vi è però la possibilità, con opportune aggiunte di contatti, commutatori e resistenze di sostituzione, di caricare le batterie anche nel piano inferiore.

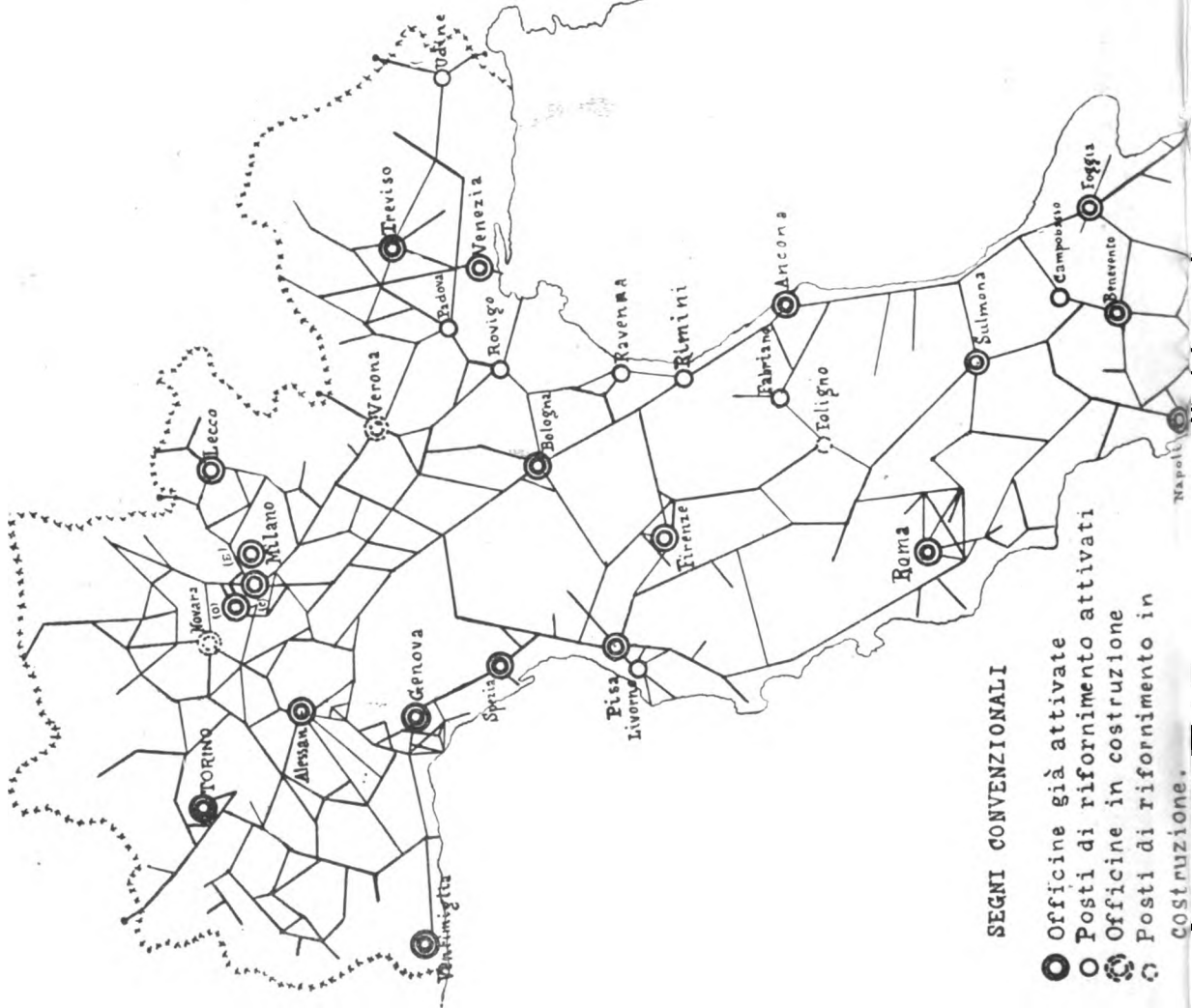
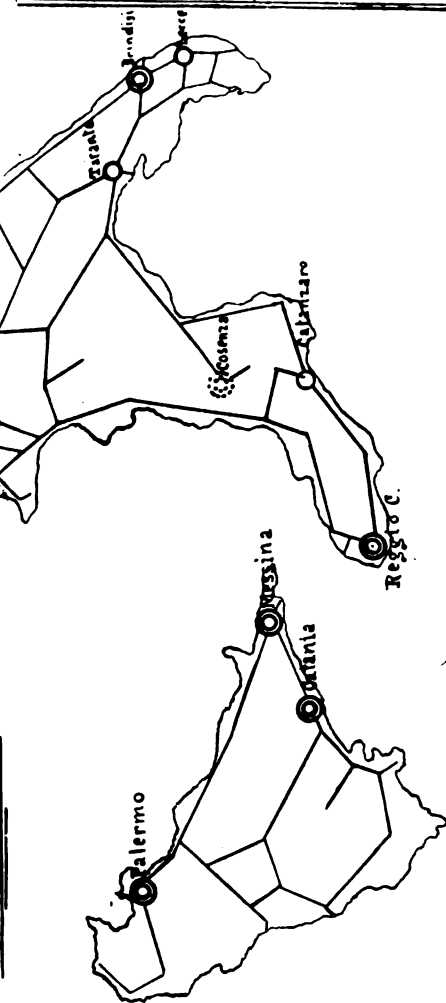
Sul lato posteriore del banco è fissata una tavola sopraelevata, la quale porta sul davanti, in alto, un commutatore che serve ad inserire o la batteria o la sua resistenza di sostituzione (vedi schema tav. XXII); in basso, diversi contatti bipolari, contro i quali vengono a fare contatto elettrico le batterie.

La carica viene fatta ad intensità costante, per avere una carica completa e perchè le batterie che si trovano sullo stesso banco non hanno generalmente lo stesso grado di scarica.

Situazione al 1° Gennaio 1913

POTENZIALITÀ E LAVORO DELLE OFFICINE DI CARICA				
Stazioni sede delle Officine	Batterie che si possono caricare giornalmente	Batterie caricate in media giornalmente	Agenti addetti alle officine ed ai treni	Annotazioni
Torino P.N.	1200	900	37 (1)	
Alessandria	350	250	17	
Milano C.	900	700	47 (1)	Le tre officine si possono sussidiare fra loro.
Milano Ovest	450			
Milano Est	50			
Lecco	250	60	13	
Venezia S.L.	450	300	23	
Treviso	100	60	6	
Genova P.P.	350	250	21	
Ventimiglia	450	300	15	
Bologna	680	400	17 (1)	
Firenze S.M.N.	420	350	13 (1)	
Pisa C.	230	100	10	
Spezia	170	100	10	
Ancona	230	150	14	
Roma	1400	900	30 (1)	
Sulmona	230	100	8	
Napoli C.	680	600	38	
Benevento	100	60	8	
Foggia	280	220	14	
Brindisi	280	200	17	
Reggio C.	540	250	19	
Palermo	280	100	5 (1)	
Messina	100	30	3 (1)	
Catania	100	70	4 (1)	
	10070	6450	389	

(1) Sono esclusi gli agenti addetti alla manovalanza degli accumulatori perchè tale servizio è affidato a Ditta privata.

Palermo
Messina
Catania
Reggio C.
Catanzaro
Cosenza
Taranto
Brindisi
Lecce

DATI DI CARATTERE GENERALE SULL' ILLUMINAZIONE DEI TRENI

Batterie di accumulatori F.S. in servizio al 1/1/1913 N° 21220

Veicoli a luce elettrica in servizio al 1-1-1913 { a 2 assi N° 1412; a 3 „ N° 646; a 4 „ N° 2771; bagagliai N° 1624 } N° 6453

Lampadine installate nei veicoli al 1-1-1913 { da 5 candele N° 15335; da 10 „ N° } da 20 „ N° } 86480 } N° 101815

Assi Kilometro illuminati percorsi in un anno (Esercizio 1911-12 N° 524.000.000

Batterie rifornite di energia in un anno..... (Esercizio 1911-12 N° 2.205.926

Energia consumata per rifornire dette batterie (Esercizio 1911-12 Kwo 2.763.731

POTENZIALITÀ E LAVORO DEI POSTI DI RIFORNIMENTO

Stazioni sede di deposito	Batterie che si possono tenere in deposito	Batterie rifornite in media giornalmente	Agenti addetti al rifornimento	Annotazioni
Novara	60	40	3	Spedite da Torino
Verona	40	30	3	„ „ Venezia
Padova	14	10	(1)	„ „ Venezia
Udine	14	10	(1)	„ „ Treviso
Rovigo	14	10	(1)	„ „ Venezia
Rimini	28	20	(1)	„ „ Bologna
Ravenna	14	10	(1)	„ „ Bologna
Livorno	14	10	(1)	„ „ Pisa
Fabriano	28	20	1	„ „ Ancona
Campobasso	28	14	1	„ „ Benevento
Taranto	42	30	4	„ „ Brindisi
Lecce	28	20	4	„ „ Brindisi
Catanzaro M	28	20	1	„ „ Reggio C.
Cosenza	56	30	2	„ „ Reggio C.
	408	274	19	

(1) Sono addetti alla manipolazione agenti di Stazione che hanno anche altre mansioni.

Fig. 4.

Oltre ai banchi di carica nelle officine più importanti sono disposti banchi per la prova capacità batterie in servizio. Ciascuno di questi banchi può contenere sette coppie di batterie, che si fanno scaricare attraverso un conveniente numero di lampadine.

Le batterie vengono scelte per la prova di mano in mano che entrano in officina: se la loro capacità risulta inferiore ai 145 amper-ora, le batterie vengono contrassegnate e passate alla revisione.

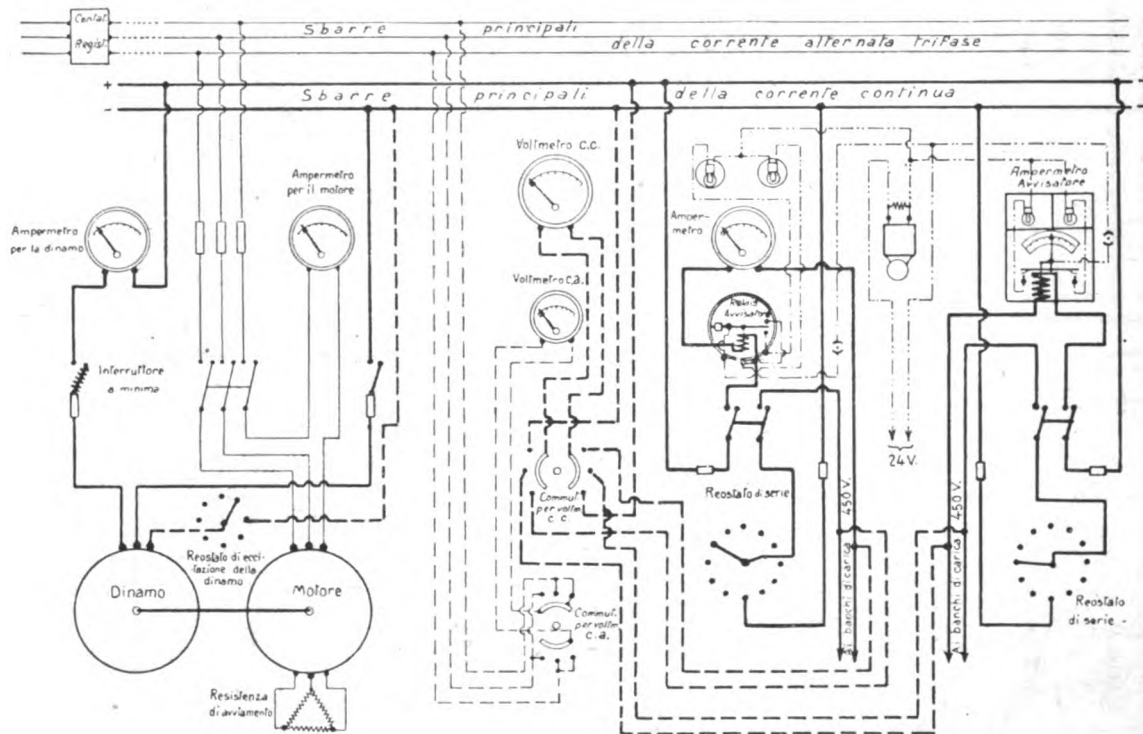



Fig. 5.

Il tipo normale di banco di carica contiene sette batterie e richiede 110 V. per la carica: in genere si formano serie di 2 o 4 banchi a seconda della tensione di corrente disponibile (220 V. o 440 V. rispettivamente).

Quadri. — I quadri (fig. 5) sono divisi in tanti circuiti quante sono le serie: ciascun circuito di serie contiene, oltre agli interruttori (di cui uno a minima) e le valvole, un reostato di regolazione per mantenere costante la corrente di carica, un amperometro ed un *relais* avvisatore collegato con due lampadine, una a vetro verde, l'altra a vetro rosso, e con una soneria.

Fintantochè la corrente si mantiene all'intensità giusta di 18 amp. la leva del *relais* rimane in bilico; ma quando questa corrente aumenta o diminuisce, la leva si sposta o verso l'alto o verso il basso, stabilendo in ambedue i casi un contatto e chiudendo il circuito della lampadina rossa o della lampadina verde e facendo agire contemporaneamente la soneria.

Carretti per il trasporto batterie. — Per il trasporto delle batterie ai treni e viceversa vengono usati carretti speciali contenenti sei batterie e muniti di robuste molle a balestra e di rulli di scorrimento sul piano superiore.

Il tipo più recente che l'esperienza ha dimostrato più adatto allo scopo è quello della tav. XXII.

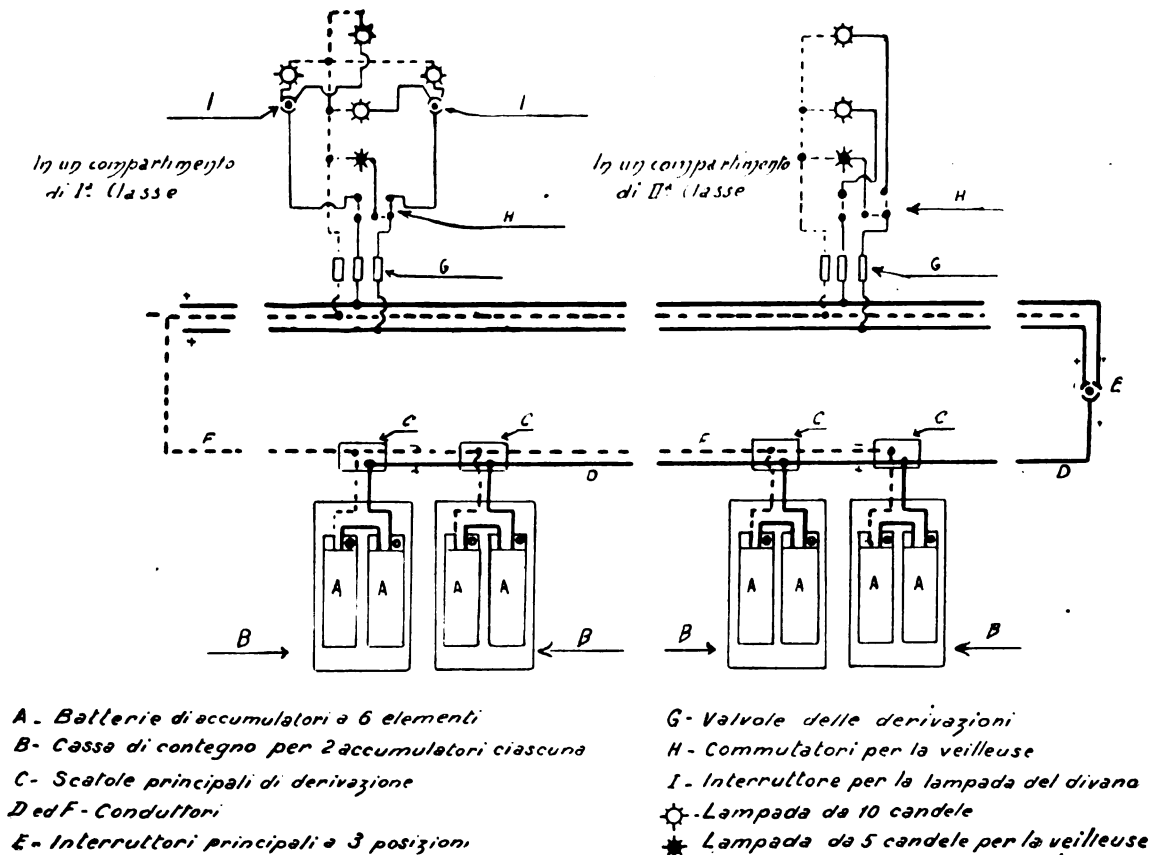



Fig. 6.

Casse di contegno. — Le batterie caricate vengono immesse a due a due in serie entro apposite cassette situate da un lato e dall'altro sotto il telaio delle carrozze.

Le diverse coppie di batterie sono invece in parallelo sulla linea principale di alimentazione; per cui la tensione alle lampade è di 23 V. (fig. 6).

Le casse destinate a contenere le batterie sono munite, sul davanti, di sportelli che si chiudono a chiave e portano inoltre un saliscendi con nottolino di sicurezza; e nella parete di fondo, di due contatti rigidi bipolari elettricamente collegati fra loro.

Le batterie, a mezzo dei regoli ad angolo sopracitati, vengono fatte scorrere sopra rotelle a gola convenientemente disposte sul fondo delle casse e vengono inserite nel circuito della carrozza a mezzo dei contatti suddetti, che rimangono serrati fra le molle delle batterie medesime.

Per fermare le batterie servono due sbarrette a cerniera fissate alla cassa, le quali s'innestano in un gancio che trovasi sul davanti della batteria.

Conduttori, interruttori, commutatori e lampadine delle carrozze. — I conduttori sotto il telaio della carrozza e nelle pareti di testa, fino a che non raggiungono le cornici di legno, sono racchiusi in tubi di ferro; essi vengono quindi incanalati sotto le dette cornici aventi scavo interno rivestito di cartone isolante d'amianto o presspan.

Dove mancano le cornici di legno (pareti delle ritirate) le incanalature di protezione dei conduttori sono costituite da lamiera di ferro stagnato.

Questo sistema a conduttori interni che ha sostituito quella precedente a conduttori entro tubi esterni è molto più conveniente per la buona conservazione dei fili e per il risparmio in spese di manutenzione.

L'accensione e lo spegnimento di tutte le lampade possono avvenire soltanto a mezzo dell'interruttore principale che, nelle carrozze a corridoio, è accessibile tanto dall'interno che dall'esterno.

In ciascun compartimento poi è messo a disposizione dei viaggiatori un commutatore (oltre quelli eventuali per le lampade dei divani) mediante il quale può essere accesa la lampada da notte in sostituzione delle altre lampade e viceversa.

Sono però in corso applicazioni della luce elettrica senza commutatori e senza lampadine da notte per brevi percorsi.

Le lampadine hanno attacco Swan e sono fin dal dicembre 1909 a filamento metallico.

Intensità luminosa e illuminamento. — Le lampadine sono in genere di dieci candele: solo le lampade da notte sono da cinque candele. Ogni compartimento di 1ª e 2ª classe ha due lampadine. Nelle prime classi vi sono inoltre le lampadine da divani.

Con la suddivisione delle sorgenti luminose e colle coppe aperte si è potuto ottenere nelle diverse parti del compartimento un illuminamento sufficiente e abbastanza uniforme.

Infatti come risulta dai diagrammi della tav. XXII nei compartimenti di 1ª classe con le due lampadine da soffitto si ha un'illuminazione di 10,5 candele-metro agli angoli con un massimo di 16 nel centro dei divani; e con le due lampade da divani si hanno 14 candele-metro con un massimo di 20.

Anche nei compartimenti di 2ª classe l'illuminamento minimo agli angoli è risultato di 9 candele-metro, cioè più che sufficiente per leggere senza affaticarsi.

Le prove furono eseguite dall'Istituto sperimentale per mezzo del fotometro Weber, disposto in modo da rilevare l'illuminamento del piano orizzontale coincidente col piano di lettura per un viaggiatore che si trova seduto cioè all'altezza di circa 88 cm. dal pavimento.

Le letture furono eseguite in 15 punti diversi dello scompartimento.

Le differenze di illuminamento che si hanno nel caso del 1° diagramma in confronto del 4° sono dovute alla differenza fra le tinte del soffitto (chiara nella 1ª classe e scura nella 2ª) e all'addobbo delle due classi.

Esperimenti simili sono stati eseguiti in un bagagliaio munito di 3 lampade da 10 candele sul soffitto e di altra lampada pure da 10 candele sul tavolo del capo treno.

Quivi si adoperarono riflettori di ferro smaltato.

Sul tavolo si hanno 9 candele-metro; negli altri punti in media da 3 a 5 candele-metro.

Tutto ciò risponde completamente ai bisogni del servizio e alle esigenze del personale.

CONVERTITORI A VAPORI DI MERCURIO COOPER HEWITT. — Nelle località ove non si ha disponibile, per la carica delle batterie, energia elettrica a corrente continua e dove il lavoro è limitato, si vanno istallando da poco, a preferenza dei convertitori rotanti (motore-dinamo), i convertitori Cooper Hewitt a vapori di mercurio.

Questi hanno il vantaggio rispetto ai primi di occupare pochissimo spazio (potendosi montare sopra un quadro), di non richiedere speciale sorveglianza e di dare un rendimento più elevato. D'altra parte hanno lo svantaggio di una potenzialità limitata (al massimo 250 Volta per 30 amp.), per cui se ne debbono mettere diversi in parallelo qualora vi sia bisogno di intensità maggiori.

Si basano sul principio che un arco a basso potenziale fra due elettrodi nell'aria o nel vuoto, può sussistere fintantochè il catodo possiede un'alta temperatura; abbassandosi questa l'arco si spegne.

Per raddrizzare una corrente alternata si inseriscono in circuito tre elettrodi, in modo che due di essi diventino alternativamente anodi rispetto al terzo, il quale rimane invece sempre catodo, dopo che abbia raggiunta una volta la necessaria alta temperatura. Se si fa allora in modo che la corrente fornita da un anodo cessi dopo che ha cominciato a passare quella dell'altro anodo, così che al catodo rimanga sempre un minimo di corrente e quindi un'alta temperatura, ne avverrà che il catodo fornirà permanentemente una corrente continua pulsante, mentre che gli anodi non potranno mai diventare catodi, perchè essi non avranno mai al momento opportuno la necessaria alta temperatura.

Quanto sopra è detto per una corrente alternata monofase vale necessariamente per una corrente trifase, colla differenza che in questo caso gli anodi sono tre invece di due.

Praticamente un convertitore trifase del tipo in parola, come ci viene fornito dalla Ditta Westinghouse, è costituito (vedi fig. 7):

1° da un'ampolla di vetro, nella quale è stato formato il vuoto e contenente del mercurio, che vaporizza al passaggio della corrente alternata. Questa ampolla porta superiormente tre elettrodi di grafite ed inferiormente due elettrodi in mercurio, dei quali uno costituisce il catodo, l'altro l'elettrodo ausiliario che serve all'accensione dell'ampolla medesima;

2° un trasformatore-riduttore di tensione collegato alla rete a corrente alternata mentre che il punto centrale della stella, che viene a costituire il polo negativo della distribuzione, è collegato al polo negativo della serie di batterie da caricare. Gli estremi opposti degli avvolgimenti del trasformatore sono collegati ai tre elettrodi superiori dall'ampolla e costituiscono gli anodi;

3° una resistenza di avviamento attraverso la quale si chiude il circuito dell'elettrodo ausiliario al momento dell'accensione dell'ampolla; una resistenza *shunt* in parallelo sul circuito a corrente continua;

4° un telaino di sostegno dell'ampolla manovrabile per mezzo di un volantino. Strumenti di misura, interruttori e commutatori.

Per produrre l'accensione dell'ampolla si chiude il circuito sulla resistenza di avviamento e sulla resistenza *shunt* e si scuote l'ampolla in modo da formare a

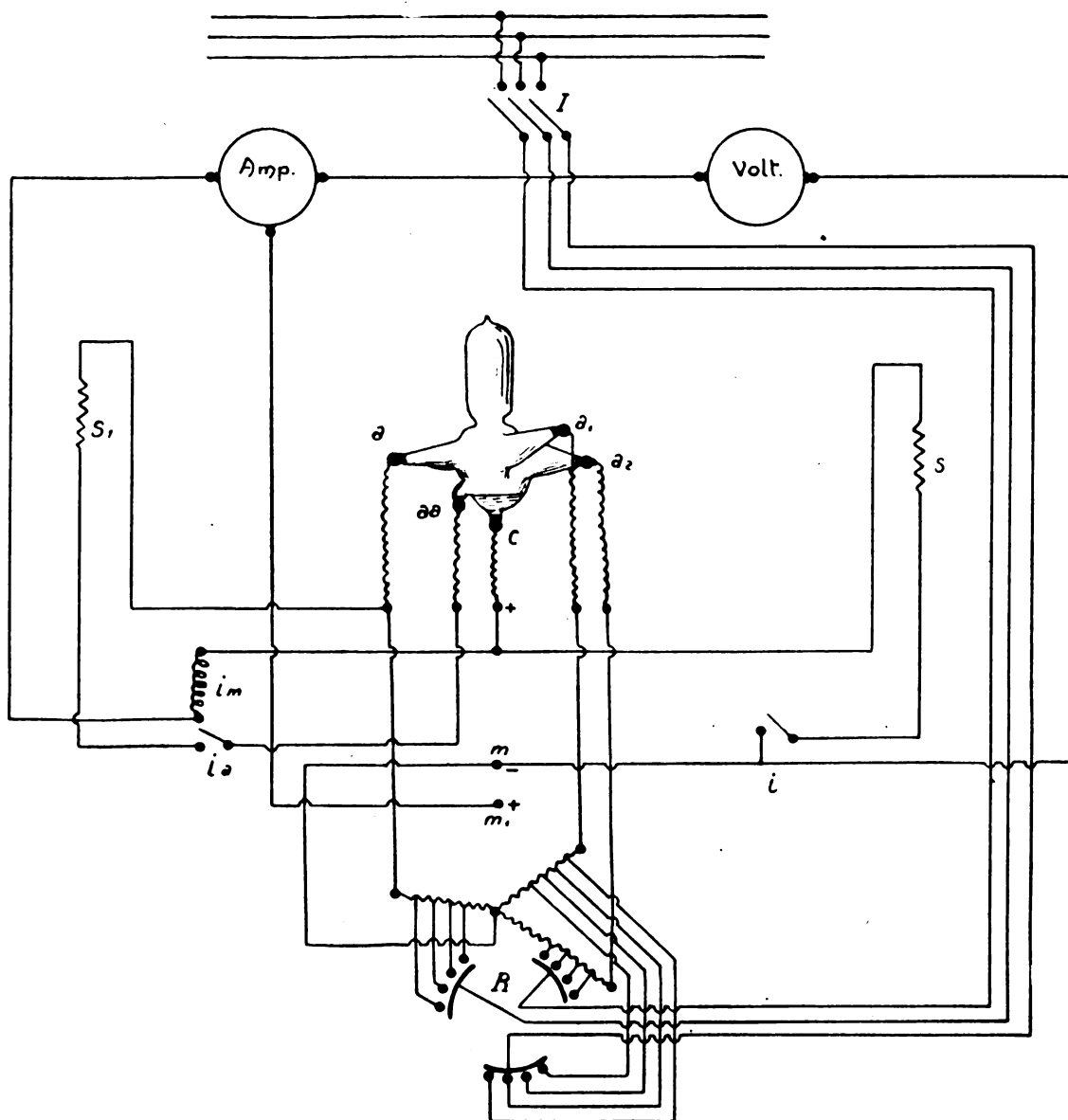



Fig. 7.

mezzo del mercurio un contatto momentaneo fra il catodo e l'elettrodo ausiliario; alla rottura di questo contatto si stabilisce un arco che vaporizza il mercurio ed a mezzo dei vapori così formati si rende conduttrice l'atmosfera dell'ampolla.

Cominciano allora a funzionare i tre anodi corrispondenti alle tre fasi della

corrente alternata generando una corrente continua pulsante la quale mantiene sempre caldo il catodo.

Chiuso allora il circuito degli accumulatori e tolta la resistenza di avviamento gli accumulatori cominciano a caricarsi.

Il rendimento di uno di questi convertitori è di circa l'82 %; il costo di un apparecchio completo (250 Volta e 20 amp.) è di 1500 lire compresa la posa in opera.

Le spese di manutenzione sono date dal cambio delle ampolle che durano almeno 600 ore e costano 180 lire l'una, restituendo il vetro.

Dati d'impianto e di esercizio.

Le tavole seguenti forniscono diversi dati statistici relativi alla consistenza ed al costo degli impianti fissi, al numero delle carrozze e delle batterie in servizio, al numero dei veicoli e delle batterie rifornite e alle spese d'esercizio per diversi capitoli.

Questi dati si riferiscono agli ultimi cinque esercizi ed alcune consistenze al 1° gennaio c. a.

Da essi si rileva che di fronte alle 1546 carrozze con illuminazione elettrica del 1905, nella quasi totalità a 2 o 3 assi, se ne hanno ora in servizio 6453, delle quali ben 2771 a carrelli, con un totale per tutte di circa 102.000 lampadine.

Di fronte alle nove officine di carica di allora, con una potenzialità di 2000 batterie giornaliere ed un lavoro di 1800, si hanno ora 25 officine e 14 posti di rifornimento con una potenzialità di 10.000 batterie ed un lavoro di 6700.

Nell'ultimo esercizio si sono avute 930.000.000 di candele-ora di accensione; il costo della candela-ora è stato di centesimi 0,242, ivi comprese le spese generali nella misura del 10 % circa, e quindi il costo del compartimento-ora è ammontato a centesimi 4,84.

In tali spese il personale concorre per $^1/_4$ compresa la manovalanza; l'energia elettrica per poco più di $^1/_{10}$; il resto è dovuto alla manutenzione ordinaria e straordinaria delle batterie (40 lire per batteria nell'ultimo esercizio) al ricambio delle lampadine ed ai materiali diversi per la manutenzione degli impianti fissi e delle vetture.

Il servizio di manutenzione degli impianti delle carrozze sui piazzali è fatto ora in modo che le carrozze non si debbano in genere togliere dalla circolazione ed inviare alle officine del materiale mobile per soli guasti alla luce elettrica.

Si sono consumate nell'ultimo anno 178.000 lampadine; la durata media di queste è stata di più che 500 ore.

La spesa d'acquisto di una batteria è attualmente di L. 280.

Dal confronto delle consistenze dei veicoli con quelle di altri Stati d'Europa si ricava che l'Italia è la nazione che ha la percentuale maggiore di veicoli illuminati a luce elettrica (50 %) ed è al secondo posto in linea assoluta essendo superata di poco solo dall'Inghilterra che ne ha 6600 (12 % del totale).

Conclusioni.

Il sistema ad accumulatori sopradescritto è in uso sulle linee ferroviarie italiane fin dal 1896 ed ha risposto sempre ai bisogni, malgrado il rapido aumento di carrozze con illuminazione elettrica verificatosi in questi ultimi anni.

Si deve infatti riconoscere che tale sistema ha i seguenti vantaggi:

1° non richiede collegamenti fra i diversi veicoli;

2° dato il numero e la distribuzione delle officine di carica e dei posti di rifornimento non richiede specializzazione di carrozze a determinati treni; e del resto con le lampadine a filamento metallico si è ottenuto un raggio di azione non indifferente. Ad esempio la carrozza che fa il servizio fra Roma e Podwoloczyska, al confine russo, viene rifornita di accumulatori soltanto a Roma;

3° è di esercizio semplice; non richiede l'impianto di apparecchi speciali e di difficile regolazione e manutenzione nelle carrozze;

4° non presenta nessun pericolo per i viaggiatori nemmeno in caso di infortunio;

5° le spese d'impianto e di esercizio sono relativamente basse;

6° la luce è fissa e costante come non si ha con nessun altro sistema.

D'altra parte bisogna pur riconoscere che con l'estensione attuale il sistema in parola riesce un po' ingombrante a motivo dei carretti circolanti sui marciapiedi delle stazioni e a motivo delle batterie, le quali talvolta debbono necessariamente depositarsi negli interbinari per essere poi immesse nelle casse di contegno situate dalla parte opposta al marciapiede.

Per tale motivo si stanno eseguendo da qualche tempo esperimenti per una eventuale applicazione nelle nostre carrozze degl'impianti autonomi di illuminazione elettrica. Non è ancora possibile però dare un giudizio esatto sui risultati di tali esperimenti.

Confronti di spesa fra i diversi sistemi di illuminazione quali risultano dall'ultimo esercizio.

	Ad olio ciambella ordinaria candele in media 1,8	A gaz ricco (a) un beccuccio a farfalla 25 l. 6 candele	Ad acetilene con beccucci Luta 17 1/2 l. 16 cand. m.	Elettrica con due lampadine 20 cand. compl.
Spesa per Compartimento-ora . cent.	4	4,55	7,8	4,844
Costo candela-ora . . . . »	2,2	0,76	0,5	0,242

(a) Per determinare le spese relative al gaz ricco è stata fatta la media dei costi del m. c. di gaz — tutto compreso, cioè anche spese di personale, manutenzione e spese generali — negli ultimi cinque esercizi tenuto presente che la produzione è andata a mano a mano diminuendo.

Illuminazione elettrica delle vetture.

UNITÀ	Unità di conto	Consistenza al 1° gennaio					
		1908	1909	1910	1911	1912	1913
Officine di carica	N.	12	13	17	18	21	25
Posti di rifornimento	»	. .	. .	. .	10	13	14
Potenzialità officine in batterie caricabili al giorno	»	2.500	3.800	5.200	6.000	8.000	10.000
Batterie esistenti	»	7.650	12.492	16.702	18.649	20.617	21.480
Carrozze a carrelli esistenti, comprese le carrozze a letto, le ristoranti e le postali	»	488	1.230	1.885	2.138	2.515	2.771
Carrozze a 2 e 3 assi	»	1.674	1.704	1.717	1.714	1.714	1.807
Postali a 2 e 3 assi	»	81	133	133	161	187	251
Bagagliai	»	208	451	1.062	1.473	1.607	1.624
Assi esistenti	»	6.462	10.364	14.284	16.186	18.023	19.403
Lampadine esistenti, comprese le commutabili e le lampadine da notte	»	33.751	52.549	69.482	79.444	92.704	101.815
Candele istallate, comprese le commutabili e le lampadine da notte	»	310.000	490.118	651.440	733.940	855.505	941.475
Candele istallatate in media per asse	»	47,97	47,30	45,06	45,34	47,47	48,52
Candele accese per asse a piena luce escluse cioè le commutabili e le lampade da notte, in media	»	40	40,7	39,2	39,3	40,3	41,36
Batterie esistenti per asse (numero corretto in relazione al numero delle candele)	»	1.184	1.185	1.193	1.176	1.135	1.078

DATI DI ESERCIZIO	Unità di conto	ESERCIZI				
		1907-1908	1908-1909	1909-1910	1910-1911	1911-1912
Batterie caricate nell'esercizio	N.	870.276	1.353.808	1.842.944	2.040.972	2.205.926
Batterie caricate al giorno in media	»	2.384	3.710	5.050	5.600	6.044
Veicoli riforniti nell'esercizio	»		. .	. .	623.658	664.725
Veicoli riforniti al giorno in media	»	. .	. .	. .	1.710	1.820
Assi-km. illuminati (ricavati dalla composizione normale dei treni data dai prospetti dell'Ufficio Materiale mobile)	»	. .	. .	. .	481.500.000	524.100.000
Candele-ora di accensione avute nell'esercizio	»	255.200.000	400.000.000	690.000.000	855.000.000	929.600.000
Energia consumata nella carica delle batterie	kwo	1.533.720	2.359.329	3.121.769	2.693.298	2.763.731

Illuminazione elettrica delle vetture.

SPESE D'IMPIANTO E DI ESERCIZIO		Unità di conto	ESERCIZI				
			1907-1908	1908-1909	1909-1910	1910-1911	1911-1912 (a)
Costo impianti fissi		L.	376.000	376.000	376.000	486.928	789.310
Costo batterie		»	2.142.000	4.207.125	5.389.556	5.937.987	6.503.537
Spesa annua di solo esercizio	Personale e manovalanza	»	168.480 (b)	239.665 (b)	339.885 (b)	453.018 (b)	556.641 (b)
	Energia elettrica	»	196.746,66	273.011,09	358.738,28	293.266	268.528
	Materiali e manutenzione, batterie, macchinari e attrezzi, ecc.	»	523.568,14	899.934,41	1.326.757,34	1.582.067.80	1.764.938,30
Spese generali		»	76.877,76	120.254,60	174.963,96	200.045,15	220.483,79
Interesse e ammortamento impianti fissi		»	37.600	37.600	37.600	48,692.80	78.931
Interesse 4 % sul valore delle batterie		»	85.680	168.285	215.582	237.519	260.141
Spesa totale		»	888.794,80	1.412.610,50	2.025.380,62	2.328.351,80	2.590.107,30
Costo candela-ora, esercizio e spese generali		»	**0,00304**	**0,00302**	**0,00258** (c)	**0,00239**	**0,00242** (a)
Costo asse-km. illuminato, esercizio e spese generali		»	. .	. .	. .	**0,00423**	**0,00429** (a)
Costo candela istallata, esercizio e spese generali		»	**2,47** (d)	**2,46** (d)	**2,72**	**2,78**	**2,63**
Spesa per una carrozza a carrelli	Media candele istallate per carrozza	N.	. .	200	205	210	222
	Importo (esercizio e spese generali)	L.	. .	492	550	582,27	583,70
Spesa per una carrozza a 2 e 3 assi	Media candele istallate per carrozza	N.	103	115	115	113	113
	Importo (esercizio e spese generali)	L.	254,41	282,90	312,80	314,14	297,19
Spesa per una carrozza postale	Media candele istallate per carrozza	N.	82	83	83	77	76
	Importo (esercizio e spese generali)	L.	202,54	204,18	225,16	214,06	199,88
Spesa per un bagagliaio	Media candele istallate per bagagliaio	N.	55	59	50	54	55
	Importo (esercizio e spese generali)	L.	135,85	145,14	136	150,12	144,65
Costo batterie per asse effettivo		»	330,79	341,22	328,71	323,73	321,50 (e)
Costo impianti fissi per asse effettivo		»	57,65	36,42	26,22	30	43,65 (e)

(a) Nell'anno 1911-1912 si è verificato nelle spese di personale un aumento di circa 60.000 lire per il premio Sacchi, onde un aumento di lire 0,00011 per asse-km.
(b) In queste cifre le spese di manovalanza entrano per la metà.
(c) L'adozione delle lampadine a filamento metallico ha portato un risparmio del 15 % circa.
(d) Negli esercizi 1907-1908 e 1908-1909 non si eseguivano ancora riparazioni sui piazzali.
(e) D'onde si ricava che per ogni asse nuovo a luce elettrica, che entra in servizio, occorrono in media circa lire 360 per spese di impianti fissi e batterie, oltre alle spese d'esercizio sopracitate.

LE FERROVIE
DELL'AFRICA ORIENTALE INGLESE

(Corrispondenza speciale alla *RIVISTA TECNICA* del signor A. C. CAVICCHIONI).

La ferrovia dell'Uganda.

Gli Inglesi dicono che non è mai esistita e che non sarà mai più possibile costruire in avvenire una ferrovia come quella dell'Uganda.

Forse sulla linea meravigliosa non hanno viaggiato tanti europei quanti ne portano in un giorno solo i *tramways* di Roma, ma è certo che quelli che l'hanno percorsa anche una sola volta non possono cancellare più dalla loro memoria le mirabili e nuove e strane impressioni che vi hanno provate.

Essa parte da Mombasa, una piccola isola incastrata presso la spiaggia dell'Oceano Indiano profondamente azzurro. Passa attraverso piantagioni di cocco superbe, di caoutchouc, di mango, di banane, attraverso paludi, steppe e deserti sconfinati, nelle pianure ove scorazzano gli elefanti e le giraffe, ove di notte rintrona sinistro il ruggito del leone, s'innalza fin presso le gigantesche montagne eternamente coperte di neve, gira attorno a laghi, a crateri di vulcani spenti, si apre quasi faticosa la via tra foreste misteriose, corre tra rigogliose piantagioni di caffè lucide al sole, tra campi di grano, sotto boschi di black-wattle fiorito come le mimose, e ridiscende finalmente per arrestarsi a Kisumu in fondo alla Kavirondo Bay sulle rive frastagliate e verdi del più grande lago dell'Africa, dalle quali non è stata ancor del tutto scacciata la malattia del sonno.

La linea, con scartamento di m. 1.14 (39′ 33″), cominciata nel 1896, fu rifatta, specialmente nei primi tratti, parecchie volte, e si dovettero anche più innanzi spesso fare delle deviazioni provvisorie per portare innanzi materiali, viveri ed acqua, mentre la linea principale seguiva con lunghi giri la sua via, e non poche furono le vite che furono sacrificate, poichè le malattie, le inevitabili privazioni e perfino le bestie feroci decimavano continuamente gli indiani che costruivano la linea.

Nel 1902, sei anni dopo, il giorno di Natale, la prima locomotiva faceva echeggiare del suo fischio le rive solitarie del Victoria N'yanza, che nel 1858 Speke aveva rivelato all'umanità.

La lunghezza dell'Uganda Railway, che porta tale nome pur non arrivando che sulle rive del lago che bagna anche le terre dell'Uganda, è di 9045 km. e

dal livello del mare essa sale nel suo punto più alto a 2600 metri. Il suo costo è stato di 145 milioni di lire italiane complessivamente. Nel 1911 il suo traffico salì a 77.500 tonn. circa di merci e a 400 mila viaggiatori, che dette un introito lordo di fr. 7.500.000, con una spesa di circa 5 milioni, pari ad un coefficente di esercizio del 66,6 %.

Le sue macchine sono alimentate a legna, ed i treni di passeggeri partono da Mombasa a giorni alternati, e così pure a giorni alterni da Kisumu. I piroscafi che fanno servizio sul Lago Vittoria per le comunicazioni coll'Uganda e coi paesi oltre il Lago Alberto, sono in coincidenza col treno, che partendo da Mombasa il venerdì a mezzogiorno, arriva a Kisumu la domenica mattina alle sette. Vi sono piroscafi che fanno il solo servizio delle tre cittadine del Protettorato che stanno presso le rive del Lago: Entebbe, Kampala e Jinja, mentre altri, impiegando dieci giorni, fanno tutto il giro del Lago.

All'arrivo dei grandi postali dall'Europa spesso si formano treni speciali da Mombasa a Nairobi che è la capitale del Protettorato dell'Africa Orientale inglese.

Il costo del biglietto di prima classe da Mombasa a Kisumu è di Rs. 136,62, in seconda di Rs. 68,31 e in terza di Rs. 22,77.[1] In prima e seconda sono disposti i letti per la notte, ma i passeggeri debbono provvedere i propri guanciali e le coperte.

Ora a grande fatica la ferrovia può soddisfare ai bisogni del traffico che il commercio ogni giorno in aumento ha creato. Sono state ultimamente votate al Parlamento inglese rilevanti somme per i due Protettorati, e quelle del B. E. A. saranno in gran parte dedicate ai lavori ferroviari e a quelli per il porto di Kilindini, il principale di Mombasa, ove ancorano i piroscafi delle grandi linee.

La irregolare e pietosa linea italiana dalla quale tanto si aspettava e che ha seminate non poche disillusioni, continua a gettar l'ancora a Mombasa insieme ai piroscafi secondari delle linee indiane. Lo si capisce. Per qual ragione la nostra bandiera deve andare a sventolare insieme a quella inglese, a quella francese e a quella tedesca?

Questo è senza dubbio lo stupore di tutti. Ma il più bello si è che alla Direzione della Compagnia in Italia non si sa nemmeno quale differenza vi sia fra il porto di Mombasa e quello di Kilindini, e si casca dalle nuvole se uno che spedisce merce in questo paese chiede quale sia la spesa del trasporto della merce stessa dal porto di Mombasa a quello di Kilindini ove la ferrovia corre lungo la banchina. Che bella cosa tante volte essere lontani e molto dal teatro di avvenimenti ove il bel nome d'Italia non ci fa che una meschina figura!

La Uganda Railway è uno dei grandi anelli della immensa rete di ferrovie che finirà per coprire il grande Continente Africano.

Essa è la più diretta linea di comunicazione con l'alto Congo Belga ove sono state recentemente trovate miniere d'oro, e, fino al completamento della costruzione della linee delle Deutsch-Ostafrica che giungano al Lago Victoria e al Lago Tanganyika, essa resta la via di raccordo con tutti i distretti tedeschi dei grandi laghi.

---

[1] Una rupia = L. it. 1,68.

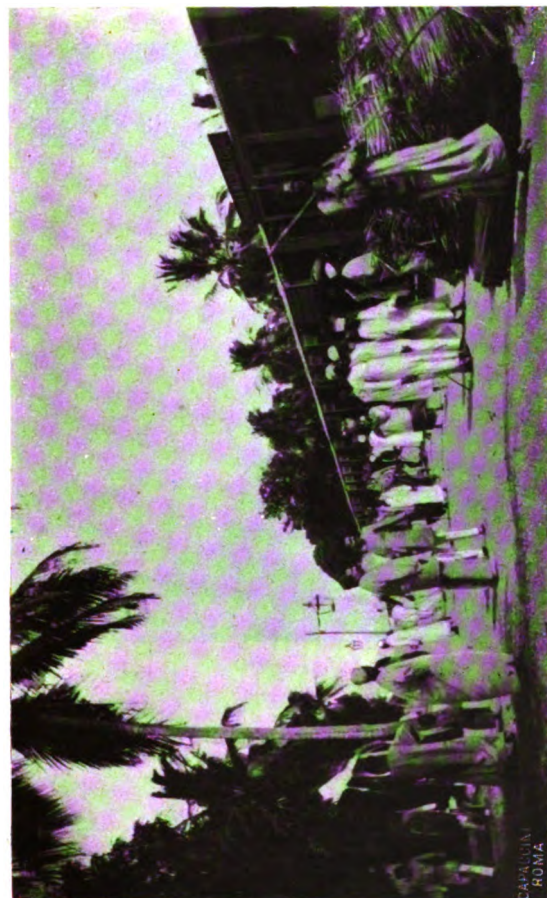



Fig. 1. — Partenza da Mazeras del treno di Mombasa.

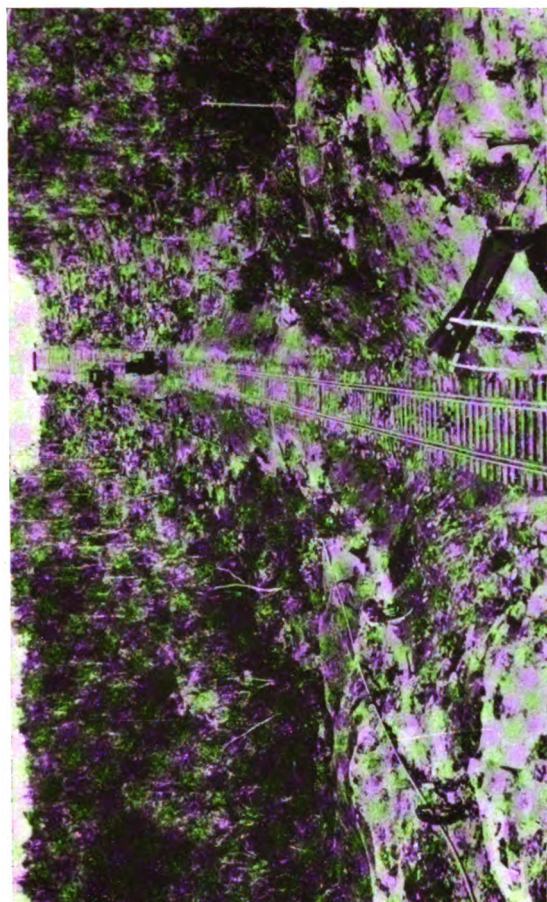



Fig. 2. — Deviazione provvisoria (Uganda).

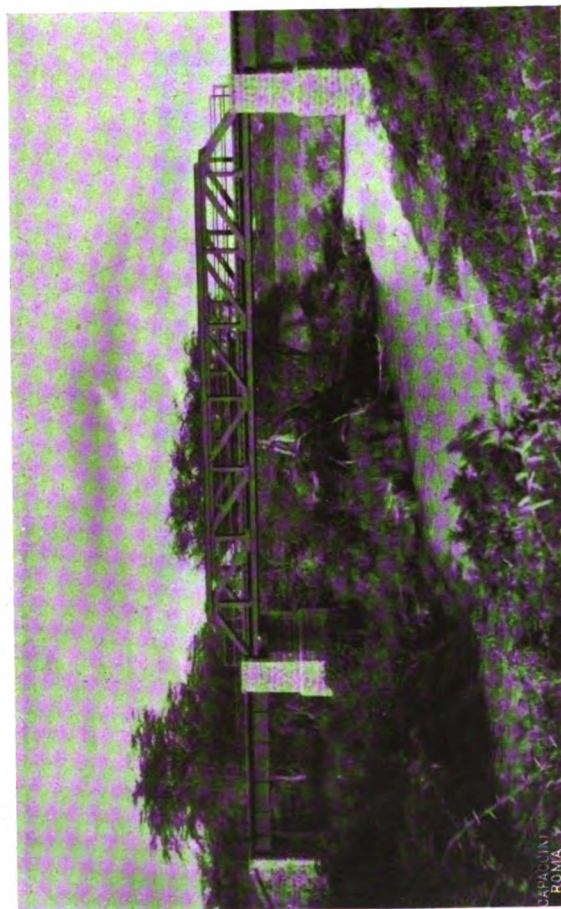



Fig. 3. — Ponte sull'Athi (Uganda).

Fig. 4. — Viadotto in curva dell'Uganda.

Fig. 5. — Stazione di Changamwe.

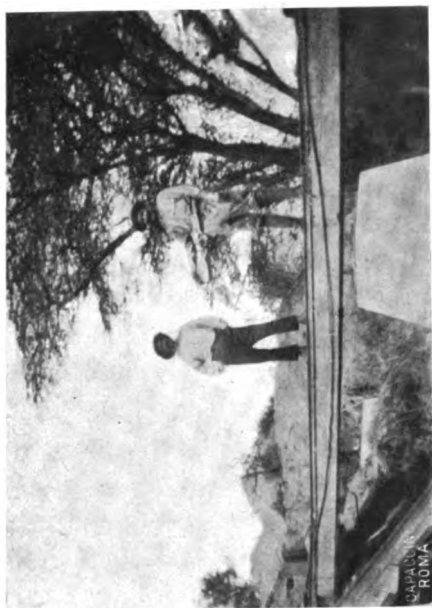



Fig. 6. — Ponte a piattabanda.

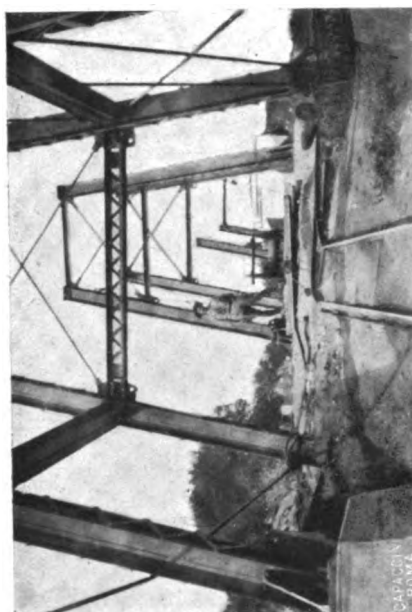



Fig. 7. — Ponte del Magadi.

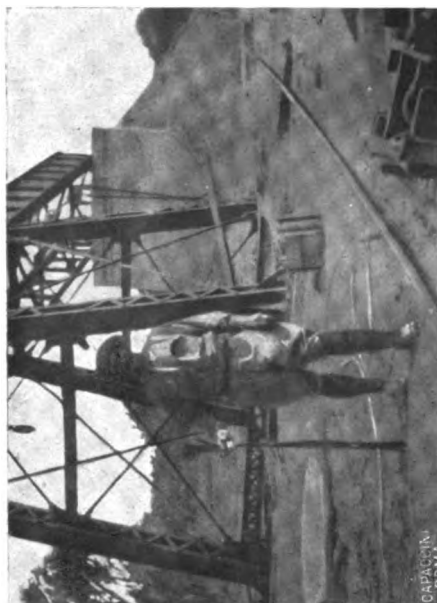



Fig. 8. — Ponte del Magadi.

Il movimento commerciale della colonia dell'Uganda nel 1911 fu di 20 milioni d'importazione e [illegible] di esportazione; il territorio misura 517,000 kmq. e la popolazione è di 4 milioni di abitanti di cui soli 2000 bianchi.

La ferrovia di Magadi.

La costruzione ne è stata intrapresa a spese della Magadi Soda Co. di Londra, la quale intende struttare il Lago Magadi, un deposito naturale di soda quasi pura della estensione di circa trenta miglia quadrate. Il tronco ferroviario misura novanta miglia e si stacca dalla ferrovia dell'Uganda fra le attuali stazioni di Ulu e di Kapiti Plains, in un punto che ha formato la stazione di Magadi-Junction.

Terminata che sia la costruzione, il che sarà fra pochi mesi, l'esercizio della linea verrà affidato all'Uganda Railway.

Il lavoro è assunto da una Compagnia inglese la quale ha concesso i tratti diversi a Sub-Contractors quasi tutti italiani. Il costo è pagato alla Compagnia in ragione di L. 3000 per miglio.

La Centrale Termoelettrica della Chiappella

dell'Amministrazione delle Ferrovie Italiane dello Stato [1]

(Redatto dall'Ing. F. SANTORO del Servizio Trazione delle FF. SS.).

(V. Tavole XXIII-XXVI fuori testo).

La Centrale termo elettrica della Chiappella fatta costruire dall'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato per trasformare a trazione elettrica il servizio sulla vecchia linea dei Giovi, è situata nella Cava della Chiappella in prossimità della calata omonima del Porto di Genova, e fronteggia la nuova importante arteria destinata a collegare le due città vicine di Genova e Sampierdarena.

Tale ubicazione fu prescelta per facilitare tanto l'approvvigionamento del carbone e dell'acqua per la condensazione delle motrici, quanto lo smaltimento delle ceneri delle caldaie e dell'acqua di scarico dei condensatori.

A tale scopo fra la Centrale e la detta calata furono costruiti due distinti canali coperti, e cioè uno che serve a convogliare dal mare l'acqua fredda occorrente per la condensazione del vapore di scarico delle motrici, e l'altro a smaltire nel mare l'acqua di scarico dei condensatori; inoltre, pel trasporto del carbone in Centrale e smaltimento da questa al mare dei residui della combustione, venne installato apposito trasporto meccanico costituito da due distinti convogliatori a secchie, sistema Babcock-Wilcox, disposti ad angolo fra loro, e precisamente uno interno alla Centrale col tracciato $a_1 b_1 c_1 d_1$ (vedi tav. XXIV) disposto nel piano mediano longitudinale della sala-caldaie, e l'altro esterno alla Centrale stessa col tracciato $a_2 b_2 c_2 d_2$ pel collegamento in linea retta dell'estremità di detta sala, ove si ha la fossa dei caricatori, ed il punto della calata destinato all'impianto dei meccanismi di carico del carbone e di scarico dei residui della combustione.

Tale impianto, rappresentato nella annessa fig. 1, consiste:

a) in una gru radiale a comando elettrico montata su carro mobile e provvista della benna pel carico del carbone dalle chiatte e scarico nella bilancia, di cui al punto seguente;

b) in una torre di carico del carbone, provvista alla parte superiore di bilancia automatica, ed inferiormente di apposita tramoggia a scivolo pel passaggio del carbone al distributore del convogliatore;

c) in una torre di raccolta delle ceneri, provvista di apposito cassone a scivolo per il loro scarico nella chiatta destinata a trasportare a distanza i residui della combustione.

---

[1] Aggiudicataria della fornitura e posa in opera del macchinario fu la Società Italiana Westinghouse di Vado Ligure, la quale provvide anche a mezzo delle seguenti ditte subfornitrici:

Babcock-Wilcox per la batteria di caldaie diggià in funzione.

Società Westinghouse (Casa Inglese) per i turbogeneratori e l'apparecchiatura del quadro.

Società Westinghouse (Casa Francese) per i condensatori.

Fornitrice della seconda batteria di caldaie, in corso d'impianto, è la Ditta Franco Tosi di Legnano.

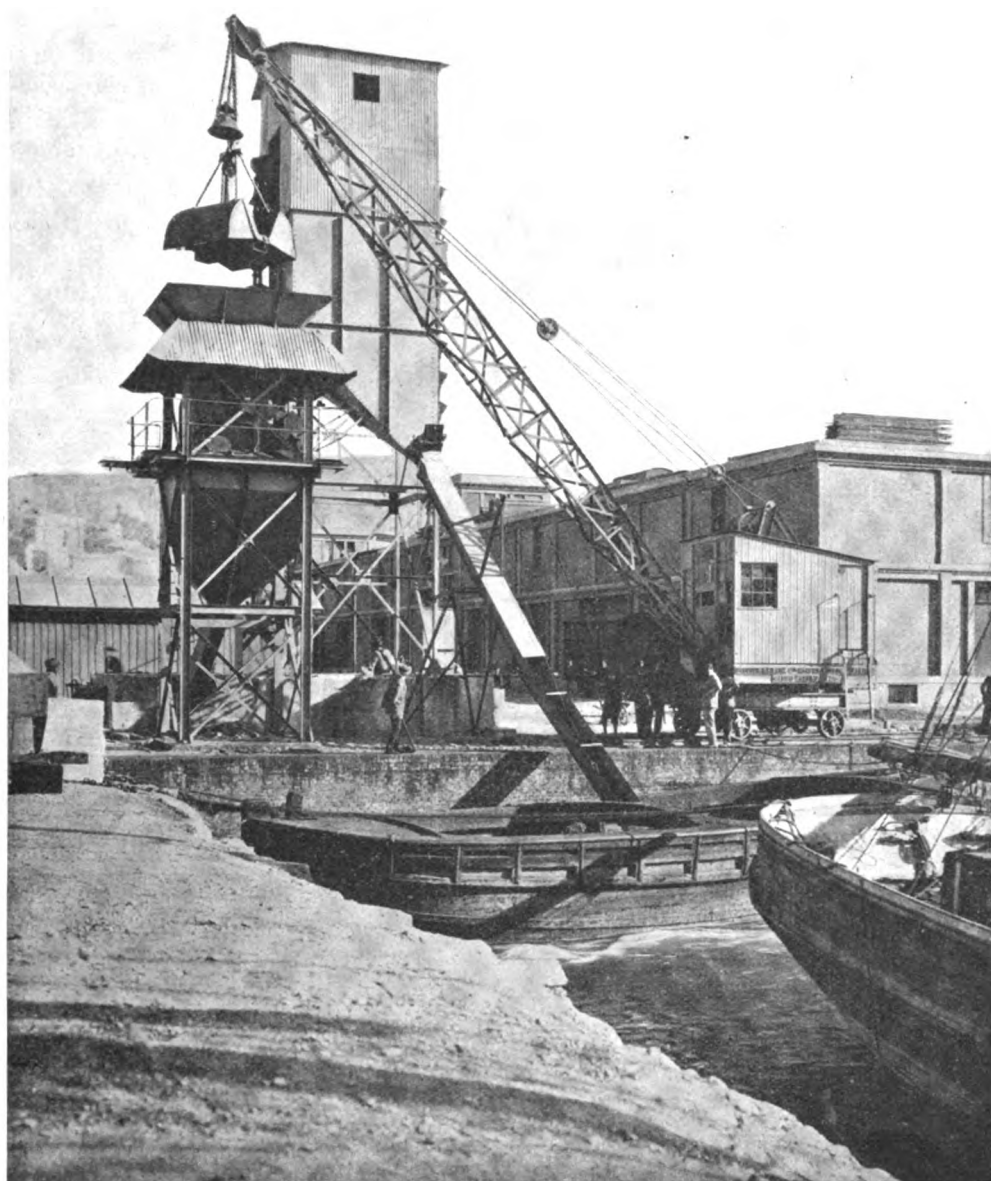



Fig. 1. — Impianto a mare del convogliatore.

I due convogliatori sono predisposti in modo che il carbone trasportato dal secondo di essi si scarica automaticamente nel primo, e da questo nel carbonile pensile collocato alla parte superiore fra le due batterie della sala-caldaie. Il percorso inverso fanno le ceneri, le quali vengono caricate a mano nelle secchie del primo convogliatore, e queste le riversano automaticamente nelle secchie del secondo, che alla loro volta le trasportano al mare.

Il fabbricato della Centrale, di cui le tavole XXIII e XXIV rappresentano la pianta e la sezione longitudinale, dovrà essere in definitiva costituito da un corpo centrale e da due laterali disposti simmetricamente al primo.

Attualmente essa è completata solo nella parte con sezioni tratteggiate.

A Centrale ultimata la lunghezza complessiva dell'edificio misurerà m. 121,80 con una massima larghezza di m. 48,30 in corrispondenza della sala-caldaie, e di m. 41,30 in corrispondenza della sala-motrici.

Limitando l'esposizione alla parte ultimata, si rileva che tutto il fabbricato è costituito:

a) della sala-caldaie *A A*, che misura m. 40,00 × 33,20. Addossate a detta sala, ed alle estremità del suo asse longitudinale, si hanno le due torri pel passaggio dei tratti verticali del primo dei summenzionati convogliatori;

b) delle due sale *B* delle pompe di alimentazione delle caldaie, disposte simmetricamente

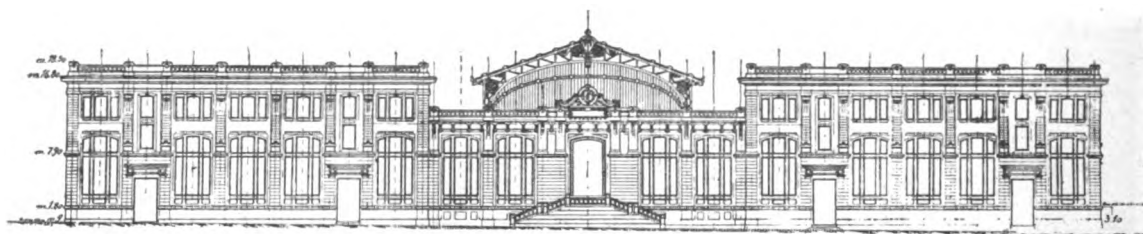



Fig. 2. — Progetto del prospetto della Centrale.

rispetto al detto asse longitudinale del fabbricato, e provviste di porte di accesso dalla sala-caldaie. Attualmente è occupato uno solo di detti ambienti;

c) della sala delle motrici *C C*, che misura m. 33,20 × 22,60 e che resta in comunicazione colle sale delle pompe;

d) degli ambienti del quadro di distribuzione *D* in tre piani distinti, di cui l'inferiore a livello della citata sala delle motrici;

e) della torre *E* addossata agli ambienti del quadro per l'uscita delle linee esterne per la trasmissione dell'energia elettrica ad alta tensione alle diverse sottostazioni di trasformazione.

In corrispondenza ai suddetti diversi ambienti si hanno i sotterranei adibiti ad usi diversi, e precisamente:

a) in corrispondenza della sala-caldaie, oltrechè una grande galleria centrale, detta galleria delle ceneri, nella quale si scaricano i residui della combustione da appositi scivoli in muratura praticati in corrispondenza dei focolai delle caldaie, si hanno due serbatoi dell'acqua d'alimentazione della capacità complessiva di 5000 m³, i quali, all'occorrenza, possono mettersi in comunicazione fra loro od anche isolarsi per renderne possibile la pulizia;

b) inferiormente alla sala delle motrici si ha la sala dei condensatori, ad un'estremità della quale è ubicato il reostato a liquido destinato ad assorbire l'eccesso di energia inviata in Centrale durante la discesa dei treni con ricupero;

c) inferiormente agli ambienti del quadro si hanno i locali adibiti a magazzino.

Come apparecchi annessi alla parte muraria si ha nella sala-motrici una gru a ponte della portata di 30 tonn. a comando elettrico, nella sala-condensatori una pompa di esaurimento

anche a comando elettrico, colla quale si provvede all'occorrenza all'esaurimento dei bacini e del canale dell'acqua marina. Infine si ha un completo impianto d'illuminazione ad arco ed incandescenza, nonchè l'impianto per la ventilazione della sala-motrici con sei elettroventilatori. L'energia consumata pei detti impianti è sotto forma di corrente continua ed è fornita, durante le ore di lavoro, da un apposito gruppo motore-generatore installato nella stessa sala-motrice, e, durante i periodi d'inattività del macchinario, dalla rete stradale cittadina.

L'acqua d'alimentazione delle caldaie è fornità dall'acquedotto Nicolay, convogliandola dal Campasso nei bacini di deposito mediante apposita condotta della portata di 2000 m³ al giorno.

Prima di entrare nei bacini l'acqua attraversa un depuratore chimico Rossetti installato recentemente nel piazzale esterno della Centrale.

Sala delle caldaie.

La sala-caldaie rappresentata nella annessa fig. 3, è predisposta per l'impianto di due batterie di sette caldaie ciascuna, collocate longitudinalmente sull'uno e l'altro lato della sala e colle porte dei focolai affacciantisi fra loro.

Di tali batterie quella collocata sul lato nord, è già in servizio e quella sul lato sud è in corso d'impianto; tutte le suddette caldaie sono del tipo multitubolare, la prima fornita dalla Ditta Babcock-Wilcox, le seconde dalla Ditta Franco Tosi; hanno una superficie di riscaldamento di 374 m² e funzionano alla pressione di 16 atmosfere, sono provviste di economizzatori Green e di surriscaldatori per elevare a 330° la temperatura del vapore, cioè con un surriscaldamento di 128° sulla temperatura corrispondente del vapore saturo.

Il tiraggio per la prima batteria è prodotto da un camino in muratura dell'altezza di circa m. 70 sul piano delle griglie e del diametro interno di m. 3; per la seconda batteria verrà ottenuto mediante due camini in lamiera ad aspirazione forzata sistema Prat.

Gli economizzatori Green, costituiti da due distinte serie di fasci tubolari e provvisti, per la pulizia della superficie esterna dei tubi, di spazzole mobili azionate da motori elettrici, sono collocati posteriormente alle caldaie e superiormente al cunicolo collettore dei gas-caldi; apposite saracinesche, manovrabili dall'esterno, servono ad isolare una od entrambe le serie degli economizzatori, facendo passare i gas-caldi attraverso una sola di esse od anche direttamente al camino.

Fra le due batterie di caldaie, ed alla parte superiore della sala, è disposto, come accennammo, il carbonile pensile nel quale vengono a scaricarsi le secchie del convogliatore del carbone.

Detto carbonile è costituito da una doppia fila di cassoni in lamiera terminanti inferiormente da apposite appendici o sacche, provviste di bilancie automatiche registratrici e di tubi telescopici per lo scarico del carbone sul pavimento della sala in prossimità di ciascuna caldaia. Una leva, manovrabile dal basso mediante catenella, serve a produrre la pesatura ed il conseguente scarico del carbone.

Inferiormente alla sala, ed in corrispondenza della parte compresa fra le due batterie di caldaie, si ha la galleria delle ceneri, la quale ha la stessa lunghezza della sala, ed è limitata alle sue estremità dalle due torri, che servono a mettere in comunicazione la detta galleria colla parte superiore del carbonile.

Questo ambiente, la galleria delle ceneri e le due torri laterali sono attraversati da uno dei convogliatori, il quale si carica del carbone trasportato dall'altro convogliatore in comunicazione coll'impianto a mare, ed a sua volta si scarica in quest'ultimo delle ceneri.

Colla fornitura dell'energia, che verrà in avvenire fatta da Società private, e per la cui produzione verranno utilizzate forze idrauliche, la Centrale della Chiappella è destinata a costituire un

impianto di riserva, per cui si pensa di far funzionare le caldaie con combustibile liquido, e quindi alcune di esse verranno quanto prima provviste, per esperimento, di speciali apparecchi di alimentazione a nafta.

Sala delle pompe.

Addossata alla sala-caldaie si ha la sala delle pompe di alimentazione, ove sono installate due pompe Compound-Wortingthon della portata di 54 m³ all'ora, funzionanti con lo stesso vapore surriscaldato a 330°; altre due pompe, una a stantuffo e l'altra centrifuga verranno installate in dipendenza dell'impianto della seconda batteria caldaie. Il vapore di scappamento delle suddette pompe viene utilizzato per un preventivo riscaldamento dell'acqua di alimentazione prima di passare agli economizzatori.

L'impianto è provvisto anche di un contatore d'acqua sistema Kennedy, che, potendo a volontà intercalarsi nella condotta premente delle pompe, serve alla determinazione delle quantità d'acqua evaporata.

Ciascuna di dette caldaie è capace di produrre 9 kg. di vapore a 16 atmosfere di pressione e 330° di surriscaldamento per ogni kg. netto di carbone Cardiff di prima qualità bruciato sulla griglia, e può in media produrre normalmente fino ad 8000 kg. di vapore all'ora.

Sala delle motrici.

Detta sala (vedi fig. 4) fu predisposta per l'impianto di tre unità generatrici destinate a fornire l'energia elettrica ad alta tensione, che viene trasmessa direttamente alle diverse sottostazioni di trasformazione di Rivarolo, Pontedecimo, Montanesi e Busalla, distribuite lungo la linea elettrificata.

Attualmente si trovano installate solo due di dette unità costituite da turbo-alternatori trifasi, ciascuno della potenza economica di 5000 KVA, che può anche sviluppare in modo continuo con minor rendimento la potenza di 6250 KVA e quella di 10.000 KVA per intervalli di tempo di 5'.

Fanno anche parte dell'impianto:

a) un gruppo ausiliario a corrente continua della potenza di 100 KW costituente riserva tanto alle eccitatrici dei gruppi principali, quanto alla batteria degli accumulatori installata per l'alimentazione del circuito di funzionamento degli apparecchi con comando a distanza, di cui parleremo in appresso;

b) un gruppo motore-generatore alimentato dalla stessa corrente trifase ridotta di tensione, destinato sia alla carica della batteria-accumulatori, che ad alimentare i circuiti di illuminazione nel periodo di funzionamento dei gruppi principali.

Ciascun turbo-alternatore è costituito (vedi tav. XXV) da una turbina a vapore sistema Parsons-Westinghouse direttamente accoppiata con un alternatore trifase Westinghouse, capace di produrre sotto carico corrente alla frequenza di 15 periodi alla tensione di 14.500-15.000 Volta tra fase e fase. Il collegamento dei due alberi è fatto col mezzo di giunto speciale, che permette uno spostamento dei due alberi in senso assiale.

Accoppiata anche direttamente coll'albero dell'alternatore si ha l'eccitatrice capace di produrre una corrente fino a 1000 ampèrès alla tensione di 65-70 Volta.

L'insieme di due grossi piastroni in ghisa, bullonati fra loro, poggianti a perfetto livello sui massi di fondazione ed annegati per quasi tutta la loro altezza nel pavimento della sala, costituisce il basamento dell'intero gruppo; e mentre la carcassa dell'alternatore è bullonata ai detti

piastroni, invece il cilindro della turbina ne è collegato solo per l'estremità interna verso l'alternatore ed è guidato nel senso assiale per l'altra estremità allo scopo di permettere lo spostamento dovuto alla dilatazione della massa metallica.

Nella parte del piastrone sottostante alla turbina si ha il serbatoio dell'olio per la lubrificazione dei cuscinetti contenente un filtro e refrigerante dell'olio stesso.

Pel sostegno dell'albero di rotazione del gruppo l'incastellatura della macchina è provvista di quattro sopporti, di cui due per l'albero della turbina e due per quello dell'alternatore; tutti i detti sopporti sono provvisti di cuscinetti ad appoggio sferico e lubrificazione ad olio sotto pressione.

Collegati alla parte inferiore della turbina, coll'intermediario di appositi giunti di dilatazione, si hanno i condensatori (due per turbina) poggianti direttamente sul pavimento della sala-condensatori sottostante alla sala-motrici.

Dovendo la turbina funzionare, nel periodo di avviamento, a scappamento libero, fra il tubo di scarico del vapore e la parte superiore dei condensatori sono applicate valvole a saracinesca, chiudendo le quali si produce automaticamente l'apertura di una valvola a contrappeso, di cui è provvisto ciascun gruppo, e questa mette il detto tubo di scarico del vapore in comunicazione coll'atmosfera.

Lungo una parete longitudinale di detta sala-condensatori è costruito un canale in muratura, al quale fanno capo i tubi prementi delle pompe dei condensatori, e che s'immette alla sua estremità nel cunicolo di scarico a mare dell'acqua di condensazione.

* * *

La turbina di tipo misto ad azione e reazione è a doppio efflusso di vapore, e cioè tanto il cilindro fisso (statore) quanto il tamburo mobile (rotore) sono costituiti da due parti perfettamente uguali e simmetriche rispetto al piano mediano trasversale, per modo che la macchina può considerarsi come l'insieme di due turbine uguali, coassiali ed a semplice efflusso, provviste di palette inclinate simmetricamente rispetto allo stesso piano mediano in modo da imprimere ad entrambe lo stesso senso di rotazione.

Ciascuna delle due turbine componenti è provvista internamente al cilindro di due distributori con canali ed ugelli A e B, disposti alla parte inferiore nonchè di due settori di palette distributrici affacciantisi ai detti distributori; e sul tamburo mobile di due ruote di palette d'impulso o ad azione, le quali, a macchina montata, capitano da una parte e dall'altra dei citati settori di palette di distribuzione del vapore; inoltre ciascuna turbina componente è provvista di venti coppie di corone di palette (distributrici e motrici) a reazione Parsons.

Fra le serie di palette d'impulso e quelle a reazione, e fra il cilindro ed il tamburo mobile della turbina, v'è uno spazio anulare libero (*receiver*) che, nel funzionamento normale della turbina, serve di passaggio al vapore che ha già funzionato attraverso le palette d'impulso.

In caso di sovraccarico l'introduzione del vapore si effettua anche dalla parte superiore G della turbina attraverso due luci che immettono direttamente nel *receiver*, con che il vapore viene ad agire solamente sulle palette a reazione.

Per effetto della disposizione simmetrica sopra accennata è quasi completamente eliminata in questo tipo di turbina la spinta assiale quale si verifica nelle turbine a semplice efflusso; tuttavia l'albero della macchina è provvisto ad una sua estremità di un perno di spinta di limitate dimensioni per meglio garentire la buona conservazione della posizione reciproca fra rotore e statore.

La tenuta fra l'albero ed il cilindro della turbina è assicurata a mezzo di giunti idraulici, costituiti da involucri circondanti l'albero, nei quali si fa circolare l'acqua a limitata pressione. la quale, a mezzo di apposita ruota a scannellature montata sull'albero stesso, viene proiettata contro

la periferia del detto involucro producendo così una pressione interna, che impedisce l'entrata d'aria dall'esterno.

Trasversalmente all'albero principale della turbina, ed azionato da questo a mezzo di ingranaggio a vite perpetua col rapporto di circa $^1/_{10}$, si ha un secondo albero, che serve a dare movimento, oltrechè al regolatore di velocità, anche all'albero di una pompa rotativa tipo Root, che serve ad assicurare nel normale funzionamento del gruppo la lubrificazione dei diversi cuscinetti; nonchè ad un eccentrico che aziona la timoneria di comando del servomotore della valvola di introduzione-vapore nel cilindro.

La suddetta pompa, collocata nel serbatoio del piastrone di basamento, assorbe l'olio attraverso un filtro e lo inietta attraverso un refrigerante entro la superficie di appoggio dei cuscinetti, di dove l'olio stesso ritorna per gravità nel serbatoio.

Per assicurare la lubrificazione dei cuscinetti durante i periodi di avviamento e di arresto, la turbina è provvista anche di un'altra pompa a vapore a stantuffo, che viene mantenuto in movimento durante i periodi, in cui la velocità della turbina è inferiore ai 600 giri.

Per la distribuzione del vapore al cilindro della turbina la citata timoneria, mossa dall'eccentrico, fa oscillare il distributore del servomotore intorno ad una posizione media in modo che esso si mette in comunicazione ora col vapore sotto pressione, producendo l'apertura della valvola d'introduzione nel cilindro della turbina, ed ora coll'atmosfera per produrre, a mezzo di una molla antagonista, la chiusura della valvola stessa.

La leva del collarino del regolatore, la cui posizione dipende dal carico della turbina, è imperniata alla sua estremità alla prima leva della citata timoneria, e serve, colla sua diversa posizione, a far variare il centro di oscillazione del distributore del servomotore portandolo tanto più in alto, quanto più è bassa la posizione del corsoio del regolatore, e quindi quanto più è grande il carico della turbina.

Per effetto di queste oscillazioni anche il pistone del servomotore, e conseguentemente la valvola d'introduzione, che con esso è collegata, oscilla intorno ad una posizione media, proporzionando così all'entità del carico della turbina l'introduzione del vapore nel cilindro.

Allo scopo di poter più facilmente realizzare la sincronizzazione degli alternatori nel loro accoppiamento in parallelo, il detto regolatore è provvisto anche di una molla, che va ad agire in un punto della leva del collarino del regolatore, e la cui tensione si fa variare a volontà col mezzo di un motorino elettrico applicato sul regolatore stesso, e che è manovrabile dal quadro di distribuzione.

La turbina è provvista anche di un regolatore di sicurezza, che ha la funzione, pel caso che la macchina assuma una velocità oltre il limite prescritto, di chiudere una valvola detta di sicurezza, intercettando così l'introduzione del vapore nel cilindro della turbina.

Tale regolatore è costituito da un perno a testa rotonda collocato in apposita camera cilindrica fissa sulla testata dell'albero principale della macchina ed in direzione perpendicolare all'albero stesso, e detto perno è caricato, sulla superficie anulare della sua testa, da una molla la cui tensione viene registrata in relazione alla velocità di funzionamento. Per effetto della forza centrifuga il gambo di tale perno subisce degli spostamenti in senso perpendicolare all'albero della macchina ed, in caso di velocità eccessiva, va a battere contro un nasello girevole, che mette in azione la timoneria di comando della valvola di sicurezza producendone la chiusura.

Il gruppo d'introduzione del vapore nel cilindro è costituito da quattro distinte valvole a sollevamento, disposte l'una accanto all'altra e colle rispettive camere in comunicazione fra loro. Cominciando da sinistra a destra, come si rileva dalla stessa tavola XXV, la prima valvola, mantenuta normalmente aperta, è quella di sicurezza, che è in diretta comunicazione col vapore proveniente dalle caldaie; segue ad essa la valvola principale di arresto manovrabile a mano, la quale serve per avviare od arrestare la turbina; quindi si ha la valvola del regolatore, la quale

Fig. 3. — Sala delle caldaie. Vista della batteria funzionante.

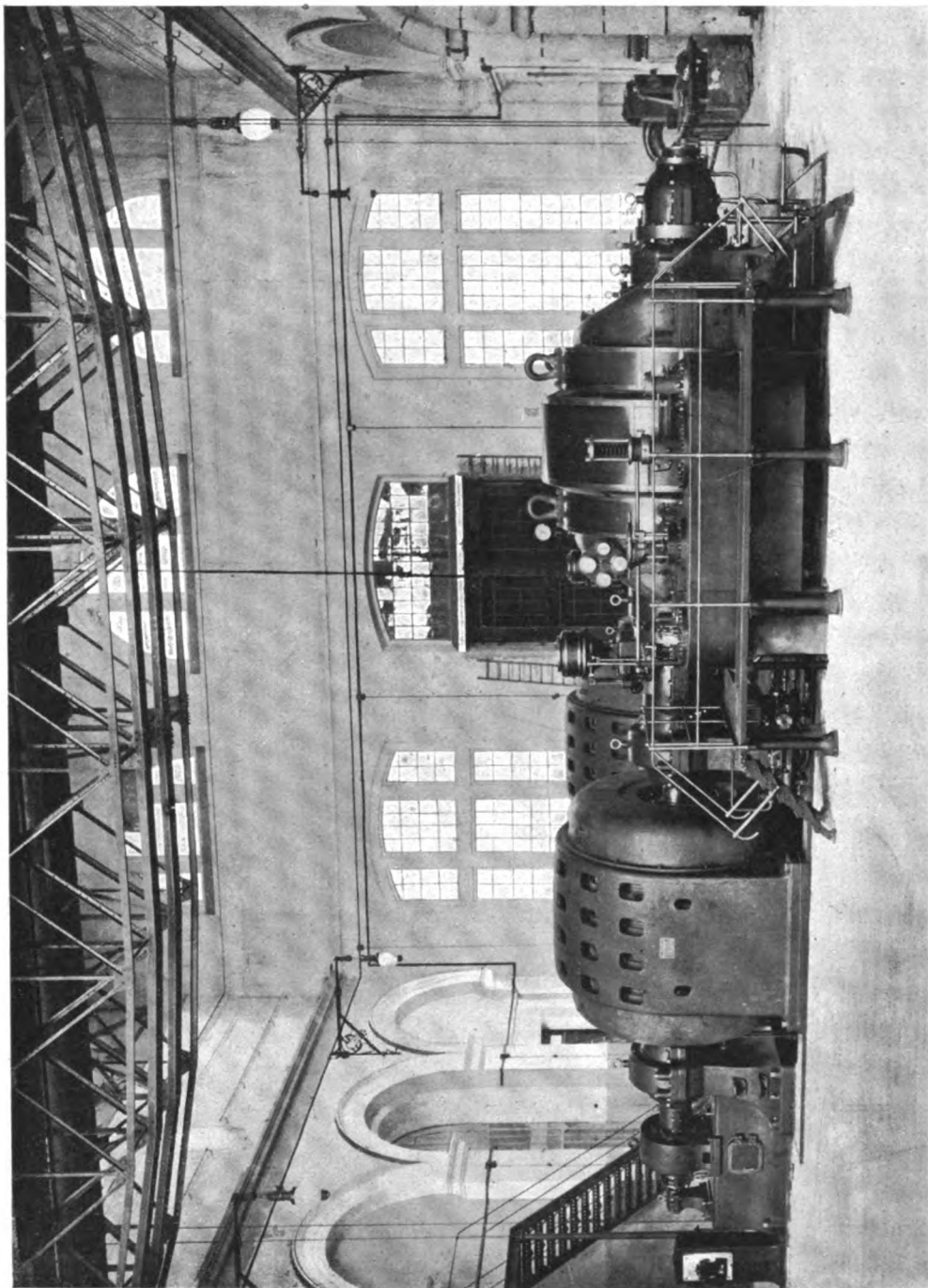



Fig. 4. — Sala delle motrici. Vista di un turbo alternatore.

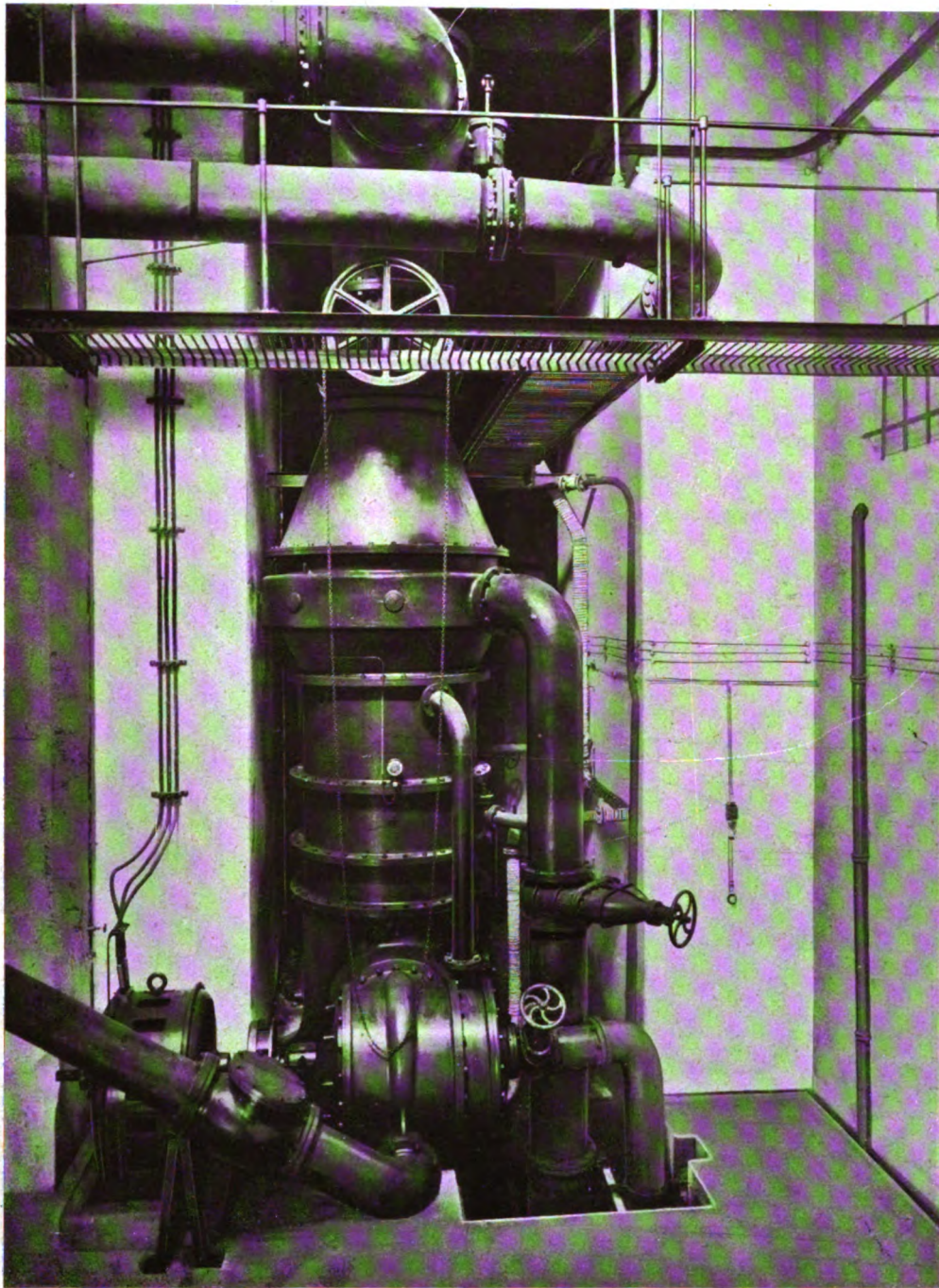



Fig. 5. — Insieme di un condensatore.

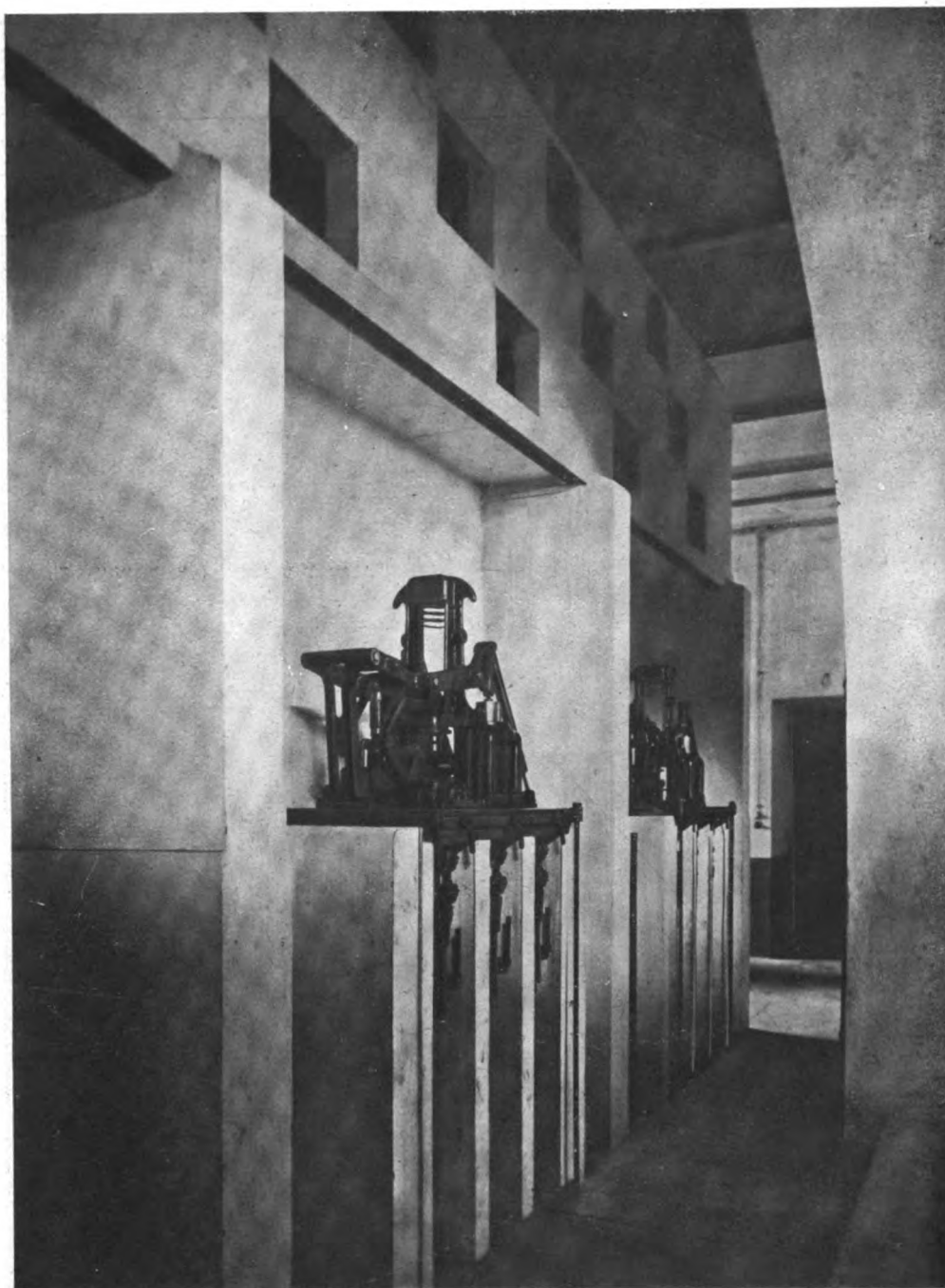



Fig. 6. — Sistema cellulare per apparecchiatura ad alta tensione. Vista degl' interruttori automatici.

regola automaticamente l'introduzione dal vapore nella turbina a mezzo del citato comando a servomotore; finalmente si ha una quarta valvola, detta di sovraccarico, la quale normalmente si trova chiusa mediante cilindro a stantuffo mantenuto nella sua posizione di riposo dalla pressione del vapore, ed entra in azione solo in casi di sovraccarichi alla turbina. Allorchè la velocità della turbina raggiunge un certo limite lo stesso distributore del servomotore mette in comunicazione coll'atmosfera la parte superiore del cilindro di questa ultima valvola, in conseguenza di che la valvola stessa si solleva, e fa passare il vapore anche dalle luci superiori, ma direttamente nel *receiver*, andando a funzionare sulle sole palette a reazione.

Sulla costituzione di questo gruppo facciamo notare che, mentre le tre prime valvole sono in serie fra loro, per cui il vapore può entrare in ciascuna di esse solo quando la precedente trovasi aperta, invece la terza e quarta di dette valvole sono in parallelo e possono quindi funzionare contemporaneamente, come si verifica nei casi di sovraccarichi.

* * *

I condensatori (vedi fig. 5), del sistema Leblanc-Westinghouse, sono condensatori a miscela ed utilizzano per la condensazione l'acqua del mare. Ciascuno di tali condensatori è provvisto di due pompe, l'una per l'aspirazione dell'acqua, e l'altra per l'aspirazione dell'aria e dei gas condensabili, che di mano in mano si accumulano all'interno, con che si assicura un maggior vuoto e conseguente miglior rendimento della turbina.

La pompa d'acqua è del tipo centrifugo ed aspira l'acqua di mare del bacino sottostante attraverso la camera di condensazione.

La pompa d'aria è costituita da una turbina idraulica a funzionamento invertito, che aspira l'acqua direttamente dal sottostante bacino e la riversa nel tubo convergente di un grosso eiettore in comunicazione colla parte superiore della camera di condensazione, ove si accumula l'aria ed i gas non condensabili la cui eliminazione si effettua in grazia dell'aspirazione collaterale prodotta dal getto continuo d'acqua attraverso l'eiettore.

L'adescamento di tali pompe si ottiene col mettere in funzione, all'avviamento dei condensatori, i rispettivi eiettori con un getto di vapore che viene soppresso ad adescamento raggiunto.

Entrambe le pompe sono montate sopra lo stesso albero, che è accoppiato direttamente con giunto Zodel ad un motore trifase con rotore in corto circuito, che, come tutti gli altri motori per i servizi accessori della Centrale, funziona con corrente a 15 periodi e 100 Volta, generata dagli appositi trasformatori installati in Centrale.

Per effetto del vuoto prodotto nella camera di condensazione dal contemporaneo funzionamento delle dette due pompe, vuoto che, secondo il carico, può raggiungere oltre il 95 % l'acqua marina dal bacino sottostante penetra attraverso una grande condotta aspirante nella parte più alta di detta camera, riversandosi nella parte centrale a mezzo di un tubo anulare provvisto di fori di scarico, e qui, dopo aver prodotta la condensazione del vapore proveniente dalla turbina, cade nella parte inferiore della stessa camera, e successivamente nella condotta aspirante della pompa ad acqua, da cui viene spinta nel canale di scarico.

* * *

L'alternatore è del tipo generalmente usato per alte tensioni ad induttore mobile ed indotto fisso con nuclei laminati costituiti da pacchi di lamierini distanziati fra loro per facilitarne la ventilazione.

Gli avvolgimenti sono collocati in scannellature del tipo semichiuso praticate alla periferia dei nuclei, e sono costituiti da fasci di conduttori longitudinali isolati e saldati coi tratti frontali

che, mediante appositi sopporti e bulloni, sono solidamente ed accuratamente fissati sulle due fronti dell'alternatore.

Anche il nucleo del rotore è laminato e dentato, e gli avvolgimenti sono collocati entro scannellature anche del tipo semichiuso; i lamierini costituenti il nucleo sono in un sol pezzo e gli avvolgimenti sono protetti, per ciascuna scannallatura, contro gli effetti della forza centrifuga da sbarre longitudinali in bronzo incastrantisi a coda di rondine fra le estremità dei denti consecutivi.

A ciascuna estremità dell'alternatore è montato sullo stesso albero un ventilatore, che provvede al raffreddamento della macchina. A tale scopo sopra l'una e l'altra estremità sono applicati coperchi a calotta, che servono a convogliare l'aria fredda, che viene aspirata da detti ventilatori, attraverso il traferro ed i canali assiali, di cui sono provvisti i nuclei dello statore.

I tre avvolgimenti dell'indotto, costituenti le tre fasi, sono concatenati a stella col centro collegato a terra con interposta resistenza.

L'induttore è avvolto per due poli, per cui per avere la corrente colla frequenza di 15' la velocità di regime del gruppo venne fissata in $\frac{120 \times 15}{2} = 900$ giri al 1'.

Rimarchevole in detto alternatore è la larghezza dell'intraferro di pollici 1 $^5/_8$ (mm. 41,27), fatto allo scopo di ridurre l'effetto del flusso di reazione dell'indotto, pur mantenendo i nuclei, al carico normale, in limiti convenienti di saturazione, e dotare così la macchina, in vista delle forti variazioni di carico che è chiamata a sopportare, di una sufficiente buona regolazione propria indipendentemente da quella prodotta dal regolatore Tirrill, per ridurre al minimo la caduta di tensione anche sotto forti carichi.

In grazia di tale entità del traferro si raggiunge pure il vantaggio di assicurare, attraverso di esso, un'abbondante ventilazione nel nucleo dello statore indipendentemente da quella prodotta dai canali assiali del rotore.

L'eccitatrice, montata sullo stesso albero in prosecuzione dell'alternatore, è una dinamo a sei poli con eccitazione Compound, capace di produrre una corrente di 1000 ampères alla tensione di 65-70 Volta.

La regolazione della corrente di eccitazione si può fare a mano, ed automaticamente a mezzo di un regolatore sistema Tirrill, il quale ha l'ufficio di far variare la tensione della corrente in Centrale in relazione al carico che si ha sulla linea, ed in modo che la tensione stessa possa mantenersi costante ai punti di utilizzazione.

Le eccitatrici dei due gruppi possono, nella marcia in parallelo degli alternatori, accoppiarsi fra loro in parallelo.

Quadro di distribuzione.

Lo schema delle connessioni del quadro di distribuzione è rappresentato nella tav. XXVI. Detto quadro comprende un'apparecchiatura ad alta ed un'apparecchiatura a bassa tensione.

La prima di esse è costituita dagli apparecchi e circuiti percorsi dalla corrente ad alta tensione, quale viene prodotta dagli alternatori: la seconda invece è costituita dai circuiti a corrente alternata a bassa tensione per gli apparecchi di misura e pel funzionamento automatico, in caso di sovraccarichi, degli interruttori inseriti nei circuiti ad alta tensione, e finalmente da un circuito a corrente continua a bassa tensione per la manovra a distanza degli interruttori stessi, detto circuito di comando.

Fanno parte della prima apparecchiatura:

a) i conduttori ed apparecchi di manovra, di protezione e sicurezza della corrente ad alta tensione;

b) i primari dei trasformatori-serie e trasformatori-shunt per la produzione della corrente alternata di funzionamento degli apparecchi di misura, ed in genere degli apparecchi a bassa tensione;

c) il reostato a liquido;

d) i primari di due trasformatori da 175 KW. installati per i servizi accessori.

Fanno parte della seconda apparecchiatura:

a) i secondari dei detti trasformatori;

b) i conduttori ed apparecchi di misura e di sicurezza a corrente alternata;

c) i conduttori ed apparecchi a corrente continua per la manovra a distanza degli interruttori ad alta e bassa tensione.

Per la produzione della corrente continua impiegata per quest'ultimo circuito è installata apposita batteria-accumulatori con relativo gruppo di carica costituito dal gruppo motore-generatore di sopra accennato.

Apparecchiatura ad alta tensione.

L'apparecchiatura ad alta tensione è contenuta nei tre diversi piani, che abbiamo denominato « ambienti del quadro », ed è collocata in apposita muratura a struttura cellulare (v. fig. 6ª), fatta allo scopo di collocare in celle distinte i circuiti e gli apparecchi ad alta tensione appartenenti ad ogni singola fase.

È costituita detta apparecchiatura da due distinte terne di sbarre-omnibus, le quali possono a volontà essere messe in comunicazione con la sbarra-omnibus di terra.

A ciascuna di dette terne di sbarre-omnibus fanno capo tanto le terne di conduttori provenienti dai due alternatori, quanto le due terne di linee esterne per alimentazione delle sottostazioni di trasformazione, quelle di collegamento col reostato a liquido nonchè quelle di alimentazione dei trasformatori da 175 KW. per i servizi accessori.

In ciascuna delle due prime terne *A* si trovano inseriti:

a) l'interruttore principale dell'alternatore, che è un interruttore ad olio trifase automatico e con comando elettrico a distanza;

b) due altri interruttori con comando elettrico a distanza, non automatici, inseriti in ciascuna delle due derivazioni, che dall'interruttore principale di ciascun alternatore fanno capo rispettivamente alle due terne di sbarre-omnibus per rendere possibile l'inserzione dell'alternatore nell'una o nell'altra.

In ciascuna delle due terne *B* di linee per l'alimentazione delle sottostazioni di trasformazione sono inseriti:

a) un interruttore ad olio trifase automatico e con comando elettrico a distanza come quello principale degli alternatori;

b) una terna di bobine d'impedenza;

c) una terna di scaricatori atmosferici inseriti in derivazione sulle linee esterne coll'intermediario di separatori a coltello a doppio contatto per la messa a terra, ad interruttore aperto, delle dette linee esterne.

Nella terna *C* dei conduttori pel collegamento col reostato a liquido sono inseriti:

a) un interruttore ad olio trifase automatico e con comando elettrico a distanza;

b) il citato reostato a liquido.

Finalmente nella terna *D* di alimentazione dei primari dei due trasformatori di 175 KW. sono inseriti:

a) un interruttore ad olio trifase, automatico e con comando elettrico a distanza;

b) due terne, una per ciascun trasformatore, d'interruttori ad olio monofasi automatici e con comando meccanico a distanza;

c) i primari dei citati trasformatori da 175 KW.

Riepilogando, in merito ai diversi circuiti facenti capo alle due terne delle sbarre-omnibus sopsiamo dire che per ciascuno di essi è impiegato un interruttore trifase automatico e con comando elettrico a distanza; in corrispondenza di ciascuno di detti interruttori si ha una terna di trasformatori-serie, che servono non solo pel funzionamento degli apparecchi di misura, ma anche per l'azionamento dell'apparecchio intermediario destinato a produrre, nel funzionamento automatico, lo scatto dell'interruttore e che, per ciascun circuito degli alternatori, consiste in un *relais* d'inversione, e per ciascun circuito utilizzatore in un *relais* di sovraccarico, funzionante solo in base all'intensità di corrente.

Reostato a liquido.

Il reostato a liquido (vedi fig. 7) ha la funzione di dissipare l'eccesso fra l'energia che viene trasmessa in Centrale dai treni discendenti con ricupero, ossia con locomotori inseriti sulla linea di servizio, e quella occorrente pel funzionamento a vuoto dei turbo-alternatori e del restante macchinario accessorio.

I motori trifasi infatti hanno, come è noto, la proprietà di passare a funzionare automaticamente da generatori, allorchè sono spinti ad una velocità maggiore del sincronismo, e, se non vi sono contemporaneamente sulla linea altri treni, che assorbano la detta energia, questa si riversa in Centrale; una parte serve a mantenere sotto carico linee e sottostazioni, un'altra parte viene utilizzata a far funzionare l'alternatore come motore sincrono e quindi a sopperire all'energia occorrente per la marcia a vuoto dell'intero gruppo, un'altra parte si porta sul circuito dei trasformatori da 175 KW per alimentare tutti i motori per i servizi accessorî, e finalmente la rimanente parte viene deviata al reostato a liquido.

In queste condizioni quindi non si ricupera che la sola energia occorrente per mantenere la marcia a vuoto del macchinario della Centrale, oltrechè quella per mantenere in carica linee e sottostazioni; la rimanente parte dell'energia disponibile va distrutta nel reostato a liquido, per cui impropriamente questo apparecchio viene denominato « reostato di ricupero ».

Una completa utilizzazione di detta energia si ha invece, quando contemporaneamente a treni discendenti si hanno sulla linea treni ascendenti, od altri treni manovranti, che assorbano l'energia liberata dai treni discendenti; in modo che non occorra che entri in funzione il detto reostato a liquido.

L'apparecchio è essenzialmente costituito, per ciascuna fase della corrente, da una colonna liquida elettricamente isolata, la quale, mentre resta costante nella lunghezza, può automaticamente subire nella sezione delle variazioni corrispondentemente all'energia da dissipare.

Se un conduttore sotto tensione si mette a contatto con un punto di tale colonna liquida, mentre le estremità della colonna stessa sono in comunicazione con la terra, si produce attraverso le derivazioni così costituite un'erogazione di corrente tanto più intensa quanto maggiore è la sezione della vena fluida.

Come rilevasi dalla suddetta figura, e dell'annesso schema (fig. 8), detto reostato è costituito da tre distinte tubazioni di grès, isolate elettricamente dal suolo ed in comunicazione alla loro estremità con due canali A_1 ed A_2 collocati a differenza di livello tra loro, il primo dei quali è destinato a convogliare l'acqua di scarico dei condensatori. Le tre condotte sono divise in due tronchi uguali B_1 e B_2, e fra di essi sono collocate specie di coppe ad imbuti C in ghisa (elementi del reostato), anche essi isolati elettricamente dal suolo e che servono a raccogliere l'acqua che scorre nelle prime parti delle condotte per farla passare nelle seconde.

A questi tre elementi, costituenti le tre fasi, fanno capo rispettivamente i cavi provenienti dal sopra citato interruttore automatico inserito sulla derivazione dalle sbarre-omnibus del quadro di distribuzione.

Finalmente nella parte d'innesto di ciascuna condotta col canale a livello superiore è inse-

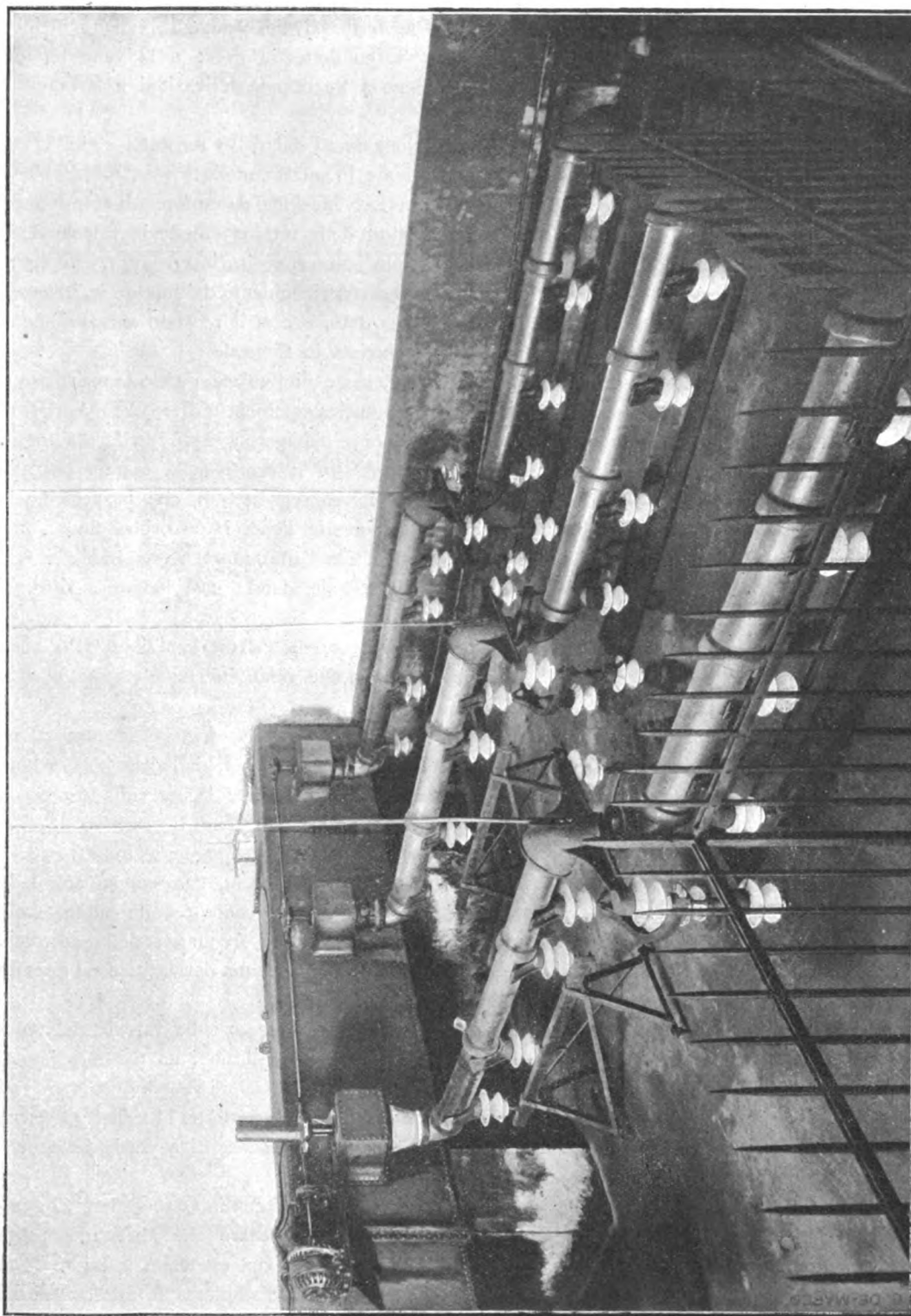



Fig. 7. — Reostato a liquido pel ricupero dell'energia.

rita una valvola V a sollevamento, la quale viene comandata e regolata, insieme alle altre due, da un unico albero azionato da un motore elettrico a corrente trifase m_1.

Il reostato entra in funzione allorchè si aprono le dette valvole, le quali lasciano defluire l'acqua dal canale superiore all'inferiore attraverso le condotte in grès; e le vene liquide, venendo a contatto dei cavi sotto tensione, dànno luogo a tre doppie derivazioni a terra costituenti le tre resistenze del reostato.

Le due condizioni indispensabili al regolare funzionamento del detto reostato, e cioè la sua inserzione e la sua regolazione automatica, sono raggiunte in questo modo:

Allorchè viene inviata energia in Centrale, l'alternatore funziona da motore sincrono accelerando la sua velocità, in dipendenza di che il regolatore della turbina chiude la valvola d'immissione del vapore; in tale posizione della valvola, mediante apposito inseritore I, che figura nella tav. XXV con essa collegato, si chiude il circuito di funzionamento del motore m, in modo da farlo funzionare nel senso di aprire le valvole del reostato, e così il reostato stesso si mette in azione, assorbendo l'energia che viene in soprappiù inviata in Centrale.

Continuando il motore a funzionare, la vena fluida cresce, diminuisce perciò la resistenza e cresce quindi l'energia dissipata; arriva un momento, in cui questa comincia a diventare maggiore di quella che viene inviata in Centrale, ed allora l'alternatore è obbligato a supplire alla differenza.

A quest'istante si stabilisce altro circuito, che fa invertire il senso della marcia del motore m_1 in modo da chiudere le valvole del reostato, ed in conseguenza di che la vena fluida diminuisce, cresce la resistenza, e diminuisce conseguentemente l'energia assorbita fino a che questa diventa minore di quella inviata in Centrale, ed allora l'alternatore, riprendendo a funzionare come motore, provoca di nuovo l'apertura delle valvole, dando così luogo al ripetersi delle stesse fasi di funzionamento.

In conclusione con queste successive aperture e chiusure delle valvole la sezione della vena liquida oscilla intorno a quella capace di assorbire l'energia che viene inviata al reostato, ed è ciò che ne costituisce la regolazione.

Oltrechè dal regolare della turbina, l'inserzione e la disinserzione, nonchè la regolazione automatica del reostato viene comandata, come risulta dal detto schema, dall'altro apparecchio azionato dal motore m_2 sincrono trifase, la cui velocità è strettamente legata colla frequenza della corrente di alimentazione

Praticamente l'inserzione e regolazione del reostato si produce nel seguente modo:

Come accennammo, per tale scopo si hanno due distinti apparecchi, uno comandato dalla valvola d'introduzione vapore nella turbina, e l'altro da un motore sincrono alimentato dalle sbarre-omnibus, che ha quindi la velocità strettamente legata con la frequenza della corrente.

Entrambi questi apparecchi servono a chiudere od interrompere una derivazione sul circuito di comando, nella quale è inserito il *relais* ausiliario *Ra*.

È costituito il primo apparecchio da una leva col suo fulcro fissato sulla valvola del regotore; contro un'estremità di detta leva viene a battere nelle sue oscillazioni un puntello fisso al piatto inferiore della molla di carica della detta valvola, e tali oscillazioni vengono trasmesse ad un'asticciuola verticale solidale all'altra estremità della leva, la quale porta un blocchetto a disco, che serve a stabilire la comunicazione elettrica fra due contatti fissi inseriti sopra la detta derivazione del circuito di comando.

Siccome, dato il sistema di regolazione della turbina, si ha un continuo succedersi di aperture e chiusure della valvola d'introduzione del vapore, così, per evitare che altrettanto possa avvenire pel circuito di comando, la detta asticciuola è provvista alla sua estremità inferiore di un ammorzatore a glicerina, che impedisce alla leva di seguire in tutta l'ampiezza le oscillazioni del citato puntello, e quindi evita che il blocchetto possa venire a toccare i contatti fissi; ciò invece si verifica quando la valvola permane nella sua posizione di chiusura, e quindi il blocchetto ha tempo di sollevarsi fino a venire a toccare i contatti suddetti.

Si capisce da ciò come l'inserzione del reostato a liquido non può avvenire se non a valvola chiusa del regolatore.

L'altro apparecchio è costituito, come si disse, da un motore m_2 funzionante a velocità strettamente legata alla frequenza della corrente, ed alimentato dalle stesse sbarre-omnibus a bassa tensione del quadro di distribuzione.

Tale motore è un ordinario motore trifase col rotore in corto circuito, che essendo gravato, come vedremo, di carico costante, e funzionando conseguentemente con *slip* costante, si adatta convenientemente allo scopo che si vuol raggiungere.

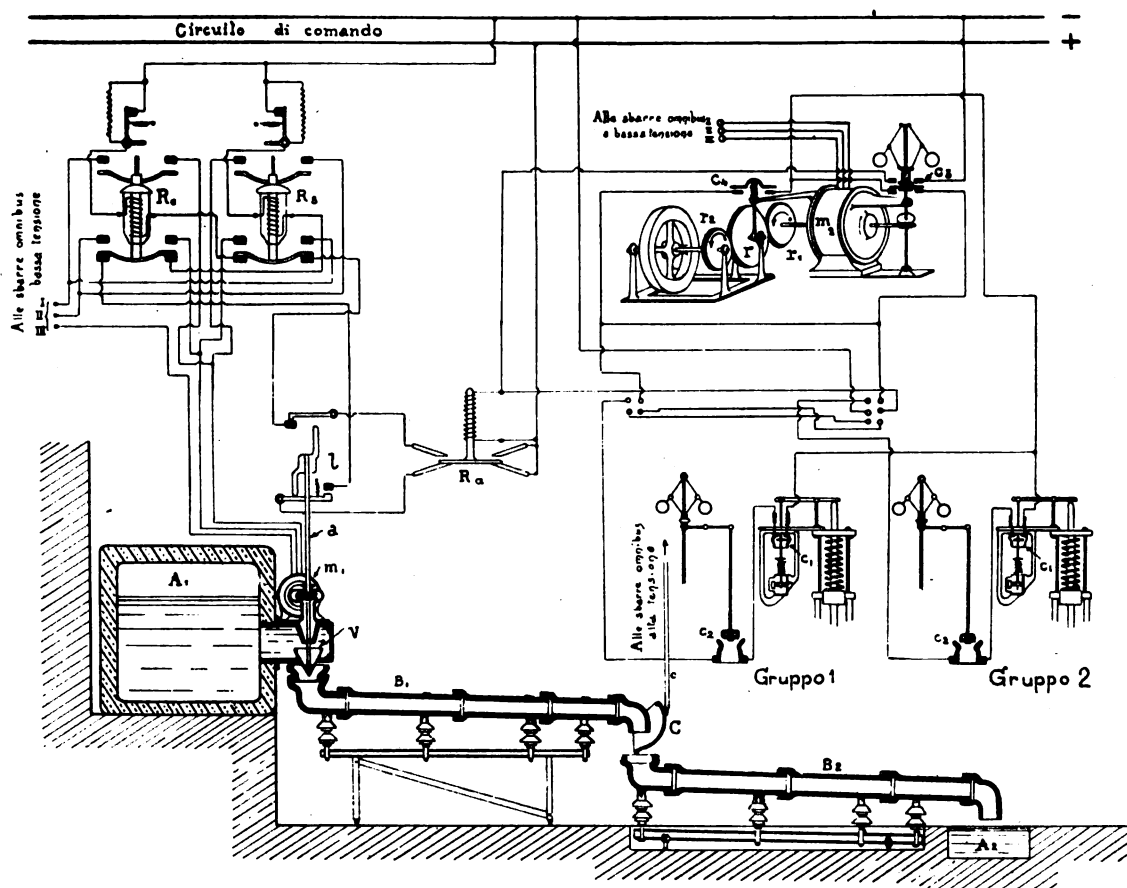



Fig. 8. — Schema dell'apparecchiatura elettrica del reostato a liquido.

Detto motore dà movimento ad un volano con l'intermediario di un rotismo costituito da tre ruote dentate, delle quali l'intermedia è montata sopra un'albero portato da una staffa, la quale è sospesa ad un sopporto fisso con l'intermediario da una molla, per cui ruota e staffa possono subire delle leggiere oscillazioni in senso verticale.

Detta staffa è provvista di un contatto di rame, il quale, nelle sue oscillazioni, può venire a combaciare con due contatti fissi che sono anche inseriti nella predetta derivazione del circuito di comando.

Con questo dispositivo si raggiunge lo scopo che, allorchè il motore trascina in giro il volano, come avviene per valori costanti o crescenti della frequenza della corrente di alimentazione, le azioni che si producono dalle due parti, dato il senso di marcia del motore, sui denti della ruota intermedia sono entrambe dirette in un senso, ed il contatto si abbassa chiudendo il circuito;

se poi è il volano, che tende a cedere una parte della sua forza viva al motore, ciò che avviene allorchè la frequenza della corrente è decrescente, le predette azioni sono dirette in senso opposto, ed il contatto si solleva, interrompendo il circuito.

In questo modo questo apparecchio di regolazione del reostato serve di sussidio e correzione al primo; entrambi sono disposti in serie fra loro; ma, mentre il primo tiene normalmente aperti i due contatti dell'interruttore, il secondo invece li tiene normalmente chiusi, ed entra in funzione nel senso d'interrompere questi contatti ed escludere così dal circuito il reostato a liquido, quando, per assorbimento di energia, la frequenza della corrente tende a decrescere.

Il motore m_2 mette pure in movimento un regolatore a forza centrifuga, munito anche di un contatto, che viene a mettere in comunicazione due altri contatti fissi facenti parte di un altro circuito derivato da quello di comando, e che può anche alimentare il *relais* ausiliario R_a, e così si ha un'altra garanzia, perchè, aumentando la frequenza della corrente, non abbia a mancare in nessun caso l'inserzione del reostato a liquido.

In tutti i casi, per effetto del funzionamento dell'uno e dell'altro apparecchio, si mette in azione il *relais* ausiliario R_a.

Nella posizione più alta di quest'ultimo, come si rileva dall'ispezione della figura, si viene a chiudere un altro circuito derivato pure sul circuito di comando, che fa funzionare il *relais* R_c, detto di carica, che appunto serve ad inserire il reostato a liquido, e infatti questo *relais* coi suoi contatti superiori ed inferiori chiude nel circuito i conduttori di alimentazione del motorino m_1 di comando delle valvole del reostato, facendolo girare nel senso da produrre l'apertura delle valvole stesse.

Quando il suddetto *relais* R_a cade sui contatti inferiori, si viene a chiudere in circuito il *relais* di scarico R_s, il quale chiude in circuito i conduttori d'alimentazione del detto motorino m_1, facendolo però girare nel senso da produrre la chiusura delle valvole suddette.

Per assicurare la continuità elettrica del circuito in questi due casi serve il limitatore l disposto sopra le valvole del reostato, che mediante interruttori interrompe il circuito di funzionamento del *relais* R_c, allorchè la valvola ha raggiunto la sua posizione più alta ammissibile, e quello di funzionamento del *relais* R_s, quando la valvola stessa si trova nella sua posizione più bassa.

L'apparecchio è provvisto anche di un freno a nastro applicato sull'albero di comando delle valvole del reostato; detto freno è tenuto normalmente chiuso quando il reostato non funziona, ossia quando non è fornita corrente al motore m_1; allorchè invece vi è corrente, si mette in funzione un solenoide che, attirando un nucleo, serve a liberare dal freno l'albero di comando delle valvole.

Nello schema è anche indicato per ciascuna turbina l'interruttore C_2 comandato dal regolatore di velocità; questo interruttore resta normalmente chiuso allorchè la turbina è in funzione, ed è aperto a turbina ferma, e ciò allo scopo di non avere, in tali condizioni, chiuso il circuito di funzionamento del *relais* ausiliario R_a.

Il regolatore del motorino m_2 porta anche due contatti inferiori allo scopo di assicurare la continuità del circuito di funzionamento dello stesso *relais* R_a, allorchè per una ragione qualsiasi si debba tenere inattivo detto motorino, e la regolazione del reostato debba esser fatta esclusivamente con l'inseritore I.

Apparecchiatura a bassa tensione.

L'apparecchiatura a bassa tensione è costituita da circuiti a corrente continua e circuiti a corrente alternata.

Alla prima categoria appartengono il circuito di eccitazione degli alternatori e il circuito di manovra a distanza degli interruttori, detto anche circuito di comando.

Alla seconda appartengono i circuiti a bassa tensione per l'alimentazione dei motori per i servizi accessorî, quelli per il funzionamento degli apparecchi di misura, e finalmente quelli pel funzionamento degli apparecchi, che provocano lo scatto automatico degli interruttori.

1. — Circuito di eccitazione.

Il circuito di eccitazione è costituito da due sbarre-omnibus (positiva e negativa) e da una sbarra egualizzatrice, alla quale, col mezzo di interruttore a coltello, possono collegarsi i punti a monte degli avvolgimenti in serie delle due eccitatrici per assicurarne il funzionamento in parallelo.

Alle dette sbarre-omnibus fanno capo:

a) I conduttori provenienti dalle diverse eccitatrici, le quali, come fu detto, sono provviste di eccitazione Compound, nel cui avvolgimento in derivazione è inserito il reostato di campo che fa capo al regolatore Tirrill.

Ciascuna eccitatrice è provvista di un interruttore unipolare automatico a massima, manovrabile a distanza, di due lampade-spia (una rossa e l'altra verde), che servono ad indicare se l'interruttore è chiuso od aperto.

Sullo stesso conduttore si ha inoltre un interruttore unipolare a coltello per l'inserzione di un voltometro asportabile per la verifica della tensione all'atto dell'accoppiamento in parallelo. Altro interruttore serve, all'atto della disinserzione della macchina, per sostituire all'avvolgimento in derivazione una resistenza priva d'induzione per la scarica del campo.

Nello stesso conduttore è inserito un amperometro ed un *relais* d'inversione pel funzionamento dell'interruttore automatico.

b) I conduttori provenienti dalla dinamo a due collettori del gruppo ausiliario, nei quali sono inseriti due commutatori a due vie; in una delle posizioni dei commutatori i due collettori, vengono collegati in parallelo, e restano inseriti sulle dette sbarre-omnibus dei circuiti d'eccitazione, nell'altra i collettori stessi vengono collegati in serie, e restano inseriti sulle sbarre-omnibus dei circuiti di comando; ed è appunto colla realizzazione delle dette connessioni che la dinamo del gruppo ausiliario serve di riserva tanto alle eccitatrici degli alternatori, quanto alla batteria-accumulatori per l'alimentazione del circuito di comando.

c) I conduttori per la corrente di eccitazione degli alternatori, in ciascuno dei quali è inserito l'interruttore di campo dell'alternatore (automatico e con comando elettrico a distanza), ed un reostato variabile, azionato da motorino elettrico, che viene comandato a distanza dal quadro di distribuzione.

Nel suddetto circuito è inserito anche un amperometro ed un interruttore per l'inserzione di un reostato privo d'induzione per la scarica dell'energia all'atto dello scatto del citato interruttore di campo dell'alternatore.

2. — Circuito di comando.

È costituito da due sbarre-omnibus, alle quali fanno capo:

a) I conduttori provenienti dai morsetti della dinamo in derivazione del gruppo motore-generatore, coll'intermediario di un interruttore bipolare con valvole fusibili ed un amperometro.

Il motore a corrente trifase a bassa tensione di detto gruppo, può essere alimentato dall'uno o dall'altro dei trasformatori da 175 KW per i servizi accessorî.

b) I conduttori provenienti dai poli della batteria degli accumulatori in cui trovansi inseriti un sommatore di carica, un interruttore a coltello, uno automatico ed un amperometro.

c) I conduttori provenienti dai morsetti dei commutatori per la inserzione in serie dei circuiti del gruppo ausiliario.

d) I conduttori accedenti ad un commutatore a due vie, a mezzo del quale il circuito di comando può inserirsi o direttamente sulle dette sbarre-omnibus, oppure sui poli della batteria accumulatori mediante un sommatore di scarica.

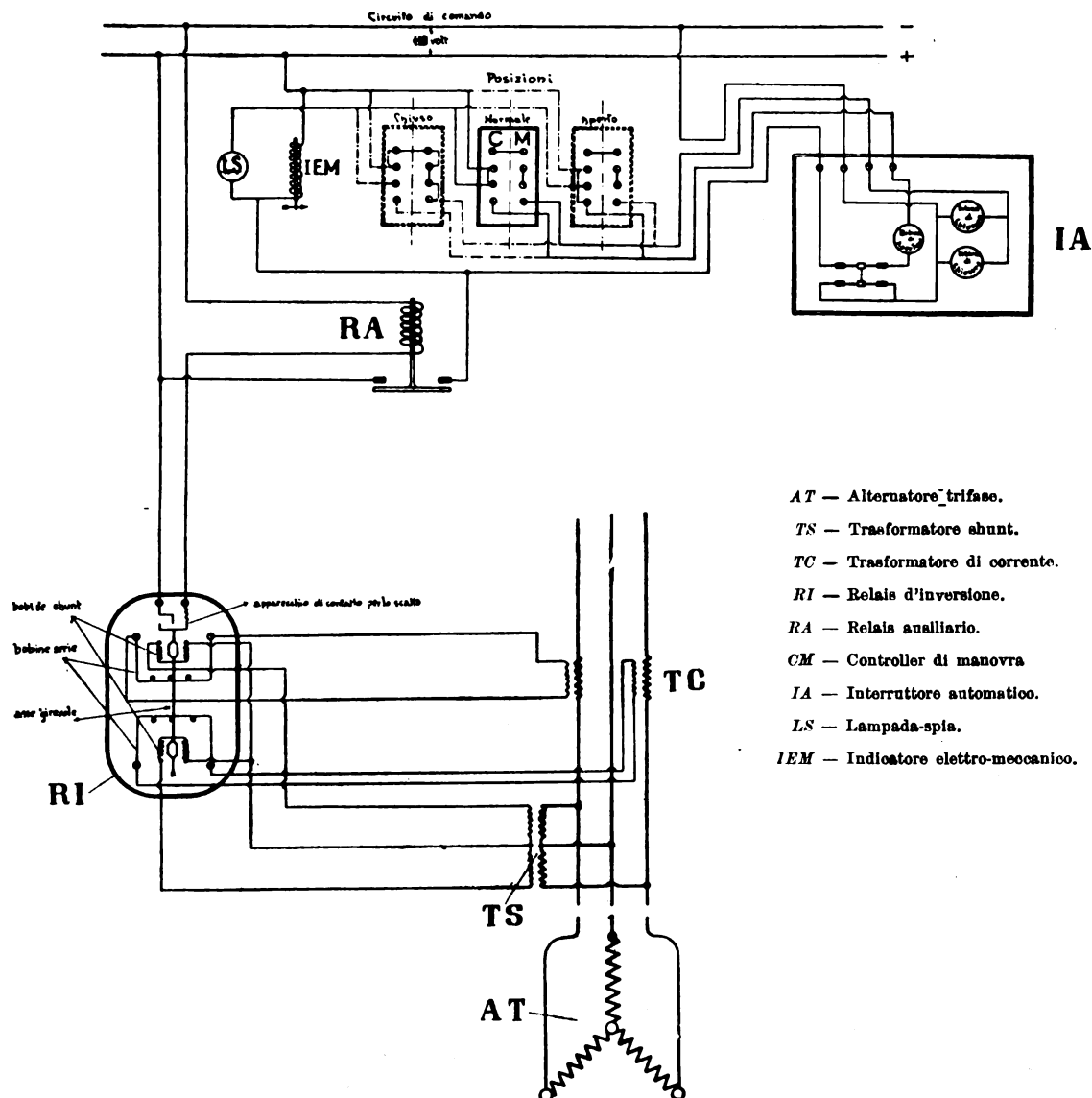



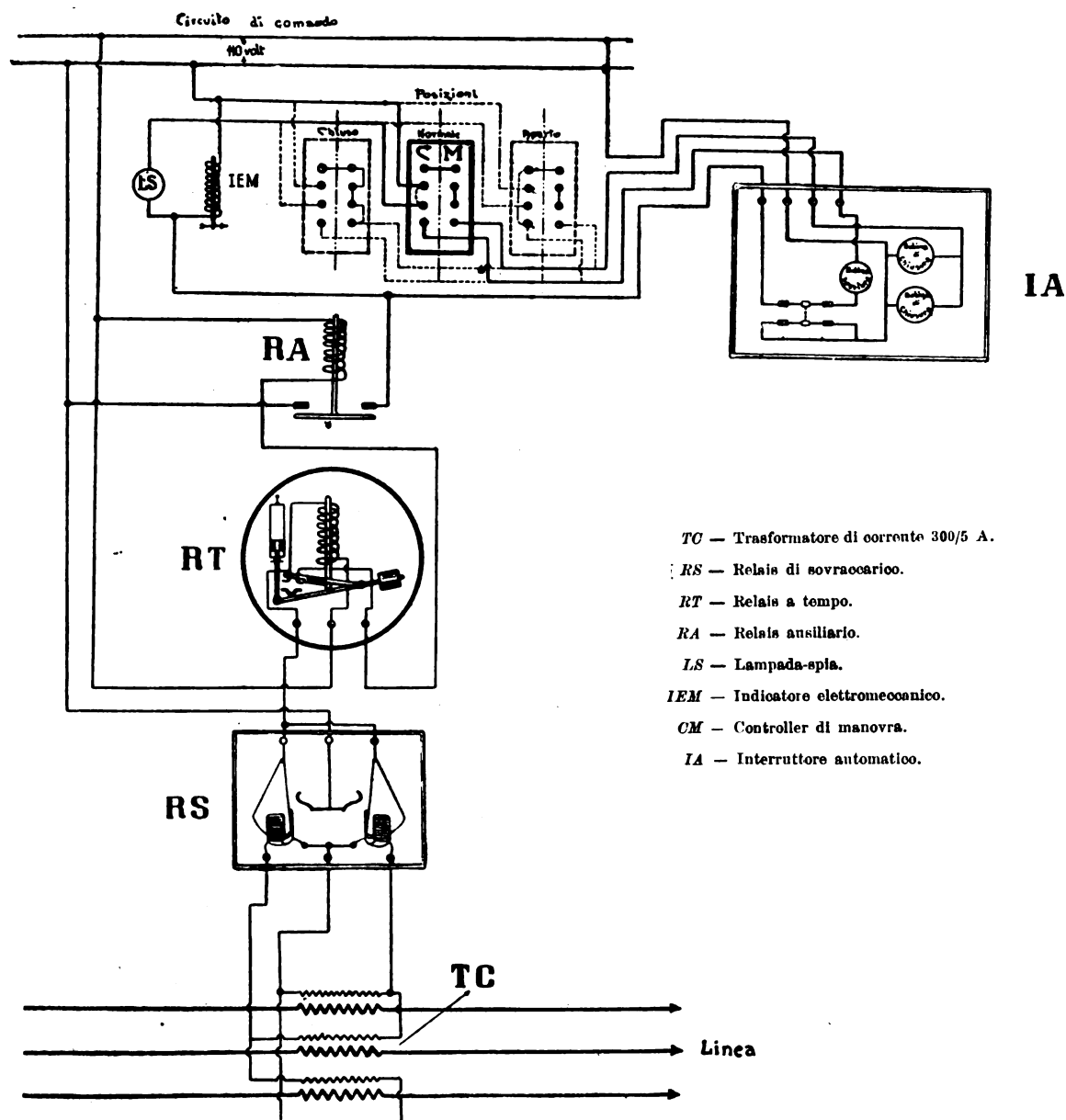
Fig. 9. — Disposizione pel comando elettrico a distanza e funzionamento automatico dell'interruttore principale dell'alternatore.

Le suddette sbarre-omnibus possono anche essere alimentate, come fu accennato, dalla rete elettrica cittadina alla quale la Centrale si trova collegata, e quindi il circuito di comando può funzionare con tre diverse fonti di energia.

Come dicemmo, a tale circuito è affidato l'incarico della manovra a distanza degli interruttori automatici di campo tanto delle eccitatrici quanto degli alternatori, dei motori azionanti i reostati variabili in serie col campo degli alternatori, e di quelli applicati ai regolatori di velocità delle turbine per la marcia in parallelo degli alternatori, e finalmente dei *relais*, che regolano l'inserzione e disinserzione del circuito a corrente alternata a bassa tensione per l'alimentazione del motorino di funzionamento del reostato a liquido.

Tale manovra a distanza è fatta col mezzo di piccoli *controllers* fissati sui pannelli di marmo del quadro a bassa tensione.

Ognuno poi dei detti *controllers* è provvisto di due apparecchi indicatori, e cioè di una

Fig. 10. — Disposizione pel comando elettrico a distanza e funzionamento automatico dell'interruttore per le linee esterne ad alta tensione.

lampada-spia e di un indicatore elettro-meccanico, serventi entrambi a testimoniare se l'interruttore è aperto o chiuso.

Relativamente alla manovra dal quadro di uno degli interruttori, si fa presente che, spostando il relativo *controller*, si viene ad inserire nello stesso circuito di comando o la bobina d'apertura o quelle di chiusura dell'interruttore, in seguito a che questo funziona.

Nel funzionamento automatico degli stessi interruttori, (vedi annessi schemi figure 9 e 10)

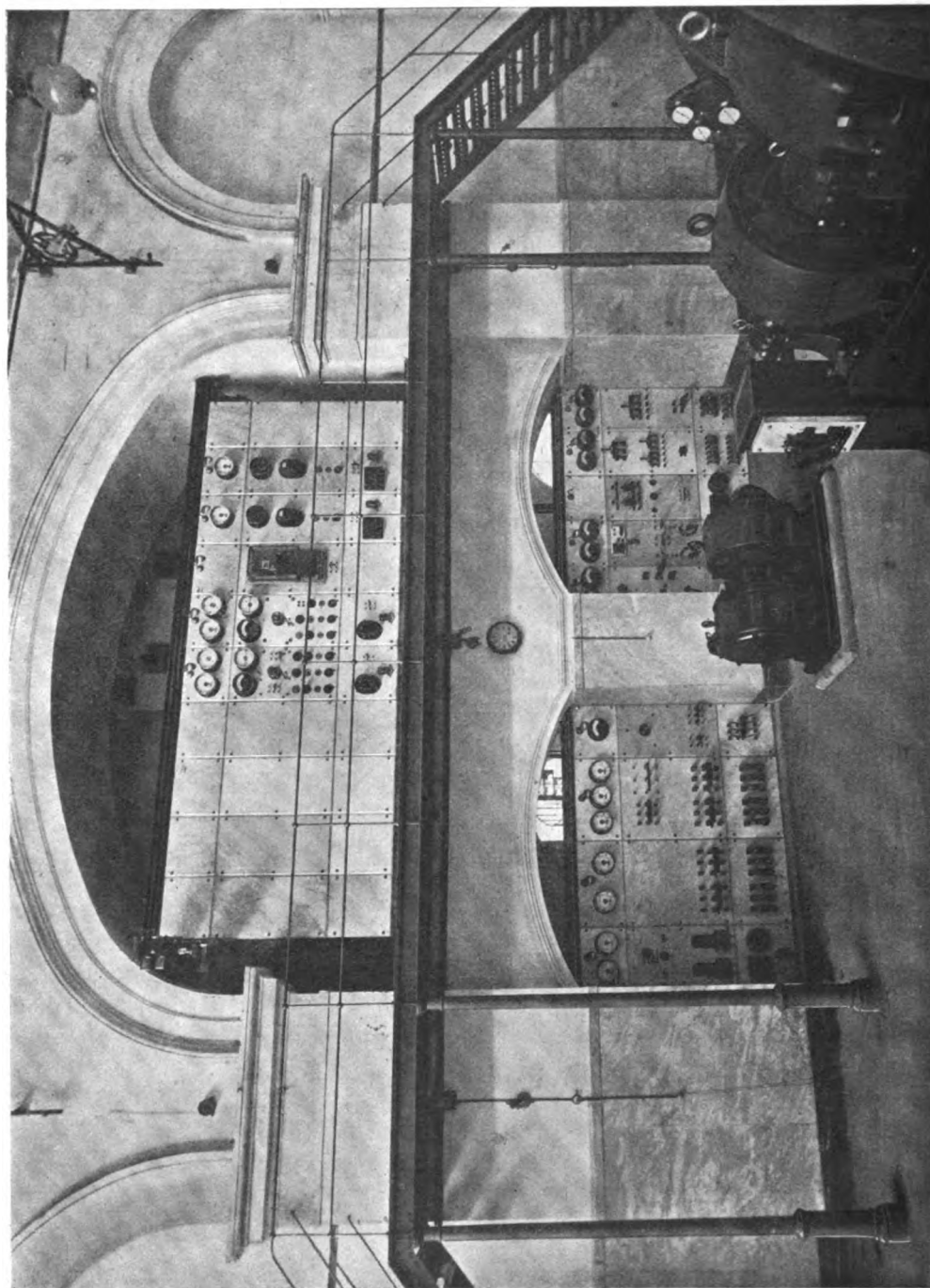



Fig. 11. — Quadro di manovra a bassa tensione.

la bobina di apertura viene inserita nel circuito di comando mediante un *relais* ausiliario il quale, come fu sopra accennato, viene a sua volta chiuso nello stesso circuito o da un *relais* d'inversione, se trattasi di un interruttore principale degli alternatori, o da un *relais* di sovraccarico, se trattasi di un interruttore delle linee esterne. Per questi ultimi è inserito anche, fra il *relais* di sovraccarico ed il *relais* ausiliario, un *relais* a tempo, che regola la durata entro la quale il sovraccarico è consentibile.

3. — Circuito a bassa tensione a corrente alternata per i servizi accessorî.

È costituito da due distinte terne di sbarre-omnibus, a ciascuna delle quali sono collegati i secondari di uno dei sopracitati trasformatori di 175 KW.

All'una o all'altra di dette sbarre-omnibus si possono collegare, mediante commutatori a due vie, i circuiti di alimentazione dei diversi motori per i servizi accessorî, e cioè dei quattro motori dei condensatori, di quello del gruppo di carica della batteria, dei motori degli economizzatori e del convogliatore, e finalmente del motore pel funzionamento della gru a mare dello stesso convogliatore, nel cui circuito è inserito un *booster* per sopraelevare la tensione della linea di alimentazione.

Come rilevasi dall'annessa fig. 11ª, tutti gli strumenti di misura di sicurezza e di manovra riflettenti la bassa tensione, sono raccolti sopra due quadri con pannelli di marmo; di essi una parte, e precisamente quelli dei generatori e delle linee esterne sono collocati in un piano sopraelevato sul pavimento della sala-motrici accessibile mediante passerella e due scale di servizio.

Nella parte superiore del quadro sono occupati 5 pannelli, di cui due a destra per gli apparecchi dei due alternatori, due a sinistra per quelli delle due terne di linee uscenti, ed uno intermedio pel regolatore Tirrill.

I pannelli della parte inferiore sono occupati dagli apparecchi di manovra di sicurezza e di misura relativi al macchinario per i diversi servizi accessorî, e cioè uno per i trasformatori da 175 KW., i due successivi per i quattro motori dei condensatori, uno pel gruppo motore-generatore per la carica della batteria-accumulatori, uno pel gruppo ausiliario di eccitazione, uno pel reostato a liquido, e finalmente due per i circuiti d'illuminazione.

La Centrale della Chiappella, quale è stata descritta, funziona oramai da circa 3 anni, essendosi il primo treno di prova sulla linea Pontedecimo-Busalla effettuato in data 2 giugno 1910.

Da quell'epoca il servizio elettrico si andò di mano in mano estendendo a tutti i treni merci di quella linea, e col 1° marzo 1911 anche a tutti i treni viaggiatori, e cioè in complesso a 32 treni ascendenti e 27 discendenti, effettuando questi ultimi col ricupero dell'energia.

La Centrale funzionò sempre con piena regolarità e si addimostrò in condizione di poter pienamente corrispondere alle esigenze di un gravoso servizio ferroviario con notevoli variazioni di carico, qual'è quello che si svolge sulla linea dei Giovi. Essa poi dimostrò la prima volta nel campo ferroviario la praticità su vasta scala del ricupero dell'energia, mettendone in evidenza tutta l'importanza sia dal lato economico che dal punto di vista della sicurezza dell'esercizio.

INFORMAZIONI E NOTIZIE

ITALIA.

Ferrovie libiche: Apertura all'esercizio pubblico.

Il 9 marzo 1913 fu emanato dal Ministero delle Colonie il Regio Decreto, col quale viene affidata all'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato l'esercizio delle ferrovie già costruite in Tripolitania, e la costruzione delle nuove linee in corso di studio sia in Tripolitania che in Cirenaica. Questo decreto è il frutto del convincimento riportato da S. E. il Ministro Bertolini nella recente sua visita alla nuova colonia, che cioè soltanto un organismo solido, formato e specializzato come la grande Amministrazione statale, la quale in brevissimo tempo aveva saputo brillantemente corrispondere alle esigenze delle autorità militari, possa altresì profittevolmente continuare nell'opera intrapresa, senza soluzione di continuità con beneficio della colonia e dell'erario.

Fu così che il Ministro al suo ritorno, mentre ordinò che si aprissero al più presto al pubblico le linee già costruite per fare subito apprezzare agli indigeni gli inestimabili vantaggi del nuovo mezzo di trasporto, emanò le disposizioni poscia concretate nel Decreto 9 marzo per l'istituzione in Tripoli, oltre che dell'Ufficio Esercizio, anche dell'Ufficio Costruzioni.

Per tal modo le ferrovie della Libia, uscite dal primo periodo tumultuario e glorioso nel quale servirono esse pure quale prezioso strumento ausiliario di guerra, sono entrate col 1° maggio nel periodo dell'esercizio ordinato e metodico, nuovo strumento di pace, di concordia, di civiltà nella nostra nuova Colonia.

Da un lato l'Ufficio Esercizio munito di ampie facoltà, e dal quale dipendono tutti i servizi attivi che in embrione concorrono a formarlo, provvede al mantenimento alla trazione, al movimento, alla riparazione del materiale, al servizio approvvigionamenti per le linee esistenti, e per quelle che mano a mano verranno ad aggiungervisi; dall'altro l'Ufficio Costruzioni, incaricato del prolungamento delle tre principali linee in esercizio e dello studio delle altre, compresa la Bengasi-Merg.

Entrambi gli uffici incominciarono a funzionare regolarmente col 1° maggio, data dell'apertura delle linee al pubblico per il trasporto dei viaggiatori e bagagli.

Il servizio pubblico sulle linee della Libia fu solennemente inaugurato nella data suddetta con un treno speciale che partendo da Tripoli si spinse fino ad Azizia, e sul quale presero parte, oltre a S. E. il Governatore ed il Prefetto,

Rete ferroviaria Libica.

tutte le autorità civili e militari della Colonia, il Corpo consolare ed i principali capi arabi di Tripoli, Azizia, e regioni limitrofe.

Le linee aperte sono attualmente quattro, e cioè:

Tripoli - Ain-Zara	km.	11
Tripoli - Tagiura	»	21
Tripoli - Zanzur	»	18
Tripoli - Chedua (Azizia)	»	53
Totale	km.	103

in esercizio al 1° maggio.

A proposito della Tripoli-Chedua è da notarsi che sono già incominciati i lavori per il prolungamento di essa da Chedua (Azizia) a Bir Cuca distante 13 km., in direzione di Casr Garian.

La tabella polimetrica riportata di seguito dà le distanze fra le diverse stazioni delle linee in esercizio.

Condizioni e tariffe pei trasporti sulle ferrovie della Libia. — Le condizioni e le tariffe pei trasporti sulle ferrovie coloniali che si aprono in paesi ove quella potentissima arma di penetrazione e di civiltà che è costituita dal sistema dei mezzi e delle vie di comunicazione esiste appena allo stato rudimentale, debbono essenzialmente adattarsi:

all'ambiente in cui devono svilupparsi le nuove linee;

ai fini che si propongono i colonizzatori.

In Libia l'ambiente è costituito da numerose oasi fertilissime ma rade e spesso separate da grandissime distanze, abitate da una popolazione scarsa, poverissima e quasi senza bisogni.

Il fine quindi che si propone il colonizzatore non può essere che il collegamento delle varie oasi sopprimendone o riducendone la distanza che le divide, mediante la velocità ed il buon prezzo dei trasporti, tutte collegandole ai centri principali della costa.

Per tal modo, dalla facilitata comunanza delle varie tribù dell'interno o costiere con gli abitanti dei centri più popolosi e meno barbari, nasceranno nuovi bisogni e con essi necessità di maggiori guadagni e quindi di più intenso lavoro per procurarsi la ricchezza indispensabile.

Di qui la opportunità di adottare condizioni semplici e facilmente accessibili a tutti e prezzi di base minimi per le merci più povere o di prima necessità e per i viaggiatori dell'ultima classe.

Pel trasporto dei viaggiatori vennero istituite tre classi:

la prima costituita da vettura a carrello con compartimenti a sedili e spalliere imbottiti e ricoperti di tessuto d'aloe;

la seconda costituita da vetture a carrello a compartimenti con sedili a regoli senza cuscini;

la terza costituita dai comuni carri senza sedili.

PROSPETTO DELLE DISTANZE

(Chilometri)

Linea Tripoli-Chedua (Azizia)

Tripoli Smist.									
2,612	Tripoli Cent.								
8,232	5,620	Gargaresc							
14,522	11,910	6,290	Bivio Gheran						
22,022	19,410	13,790	7,500	Blockh. Misciata					
26,622	24,010	18,390	12,100	4,600	Blockh. Angila				
31,522	28,910	23,290	17,000	9,500	4,900	Suani Beni Adem			
38,522	35,910	30,290	24,000	16,500	11,900	7,000	Blokh. Miamin		
45,522	42,910	37,290	31,000	23,500	18,900	14,000	7,000	Blokh. Um el Adem	
52,522	49,910	44,290	38,000	30,500	25,900	21,000	14,000	7,000	Chedua (Azizia)

Linea Tripoli-Zanzur

Tripoli Smist.				
2,612	Tripoli C.le			
8,232	5,620	Gargaresc		
14,522	11,910	6,290	Bivio Gheran	
17,552	14,940	9,320	3,030	Zanzur

Linea Tripoli-Tagiura

Tripoli				
1,717	Caserma Cavalleria			
6,600	4,884	Bivio Fornaci		
14,460	12,744	7,860	Trik Taruna Mellaha	
20,275	18,559	13,675	5,815	Tagiura

Linea Tripoli-Ain Zara

Tripoli			
1,717	Caserma Cavalleria		
6,600	4,884	Bivio Fornaci	
10,970	9,253	4,370	Ain Zara

Le basi stabilite per la formazione dei prezzi dei biglietti di corsa semplice per i viaggiatori, sono le seguenti:

1ª classe	2ª classe	3ª classe
L. 0,10	0,05	0,025

per i biglietti di andata e ritorno

1ª classe	2ª classe
L. 0,16	0,075

Su queste basi vennero emessi i biglietti di viaggi in cui importo per le varie stazioni risulta dalla tabella seguente:

		Biglietti di corsa semplice								
		Tariffa ordinaria			Tariffa per impiegati			Tariffa militare		
		1ª cl.	2ª cl.	3ª cl.	1ª cl.	2ª cl.	3ª cl.	1ª cl.	2ª cl.	3ª cl.
		L. c.	L. c.	L. c.	L. c.	L. c.	L. c.	L. c.	L. c.	L. c.
da **Tripoli** a:										
Tripoli-Chedua	Gargarese	0,40	0,20	0,10	0,25	0,15	0,10	0,15	0,10	0,05
	Bivio Gheran	1,50	0,75	0,40	0,90	0,45	0,25	0,45	0,25	0,15
	Blockh. Misciasta	2,30	1,15	0,60	1,40	0,70	0,40	0,70	0,35	0,20
	Blockh. Angila	2,70	1,35	0,70	1,65	0,85	0,45	0,85	0,45	0,25
	Suani Beni Adem	3,20	1,60	0,80	1,95	1,00	0,50	1,00	0,50	0,25
	Blockh. Miamin	3,90	1,95	1,00	2,35	1,20	0,60	1,20	0,60	0,30
	Blockh Um el Adem	4,60	2,30	1,15	2,80	1,40	0,70	1,40	0,70	0,35
	Chedua (Azizia)	5,30	2,65	1,35	3,20	1,60	0,85	1,60	0,80	0,45
Tripoli-Tagiura	Caserma Cavalleria	0,20	0,15	0,10	0,20	0,15	0,10	0,15	0,10	0,05
	Bivio Fornaci	0,70	0,35	0,20	0,45	0,25	0,15	0,25	0,15	0,10
	Mellaha	1,50	0,75	0,40	0,90	0,45	0,25	0,45	0,25	0,15
	Tagiura	2,10	1,05	0,55	1,30	0,65	0,35	0,65	0,35	0,20
Tripoli-Zanzur	Ain Zara	1,10	0,55	0,30	0,70	0,35	0,20	0,35	0,20	0,10
	Zanzur	1,80	0,90	0,45	1,10	0,55	0,30	0,55	0,30	0,15

Biglietti di andata e ritorno.

	1ª cl.	2ª cl.
da **Tripoli** a Chedua e viceversa . . . . . L.	7,95	3,75

Non esistono biglietti di andata e ritorno per la 3ª classe.

Il trasporto dei bagagli è tassato a L. 0,50 per tonnellata chilometro (0,05 per quintale chilometro) con un minimo di L. 0,50 per collo.

Sono ammessi come bagaglio gli attrezzi del proprio mestiere e nessun limite di peso è stabilito purchè la quantità e qualità del bagaglio non sia tale da arrecare molestia agli altri viaggiatori o danni al materiale.

Inoltre per facilitare gli scambi dei prodotti di prima necessità, sono ammessi alla spedizione come bagaglio i piccoli animali e le merci in colli di peso non superiore ai 30 kg.

Nel caso di perdita parziale o totale delle cose regolarmente spedite, la ferrovia corrisponde un indennizzo calcolato sul valore ordinario delle cose della stessa natura e qualità nel luogo e tempo dell'accettazione; tale indennizzo non può però in nessun caso essere superiore a L. 5 al chilogrammo.

Sui prezzi di base più sopra stabiliti, i militari viaggianti in divisa e gli impiegati dello Stato, usufruiscono di un ribasso rispettivamente del 0,70 e 0,40 % per la prima e seconda classe.

Il servizio pel trasporto dei viaggiatori, bagagli e merci spedite come tali è in piena attività dal 1° maggio, mentre col 1° giugno andrà in attività il servizio ordinario per il trasporto di tutte le altre merci.

I biglietti si possono acquistare al momento della partenza nelle stazioni di Tripoli o di Chedua ove funzionano i tipi a cartoncino, ma essi sono distribuiti anche in treno dai conduttori come nei nostri tram.

Le spedizioni dei bagagli e assimilati dalle stazioni intermedie, ove non esiste che un guardiano, sono accettate dal capo treno che ne rilascia ricevuta e le tassa, pesandole, in treno.

Non c'è il telegrafo; la linea è servita dal telefono e con ogni treno viaggia un apparecchio mobile col quale in qualunque momento della corsa, per qualsiasi evenienza, il personale del treno può mettersi in comunicazione con Tripoli, stazione dirigente, e con tutte le altre della linea.

Come si vede il servizio è organizzato molto semplicemente, quale si addice ad una prima ferrovia coloniale.

Le merci da spedirsi vennero divise in otto classi, per le quali furono fissate le basi di prezzo seguenti per tonn-Km, senza alcun diritto fisso, ma con l'obbligo del carico e scarico fatto dalle parti.

1ª classe	2ª classe	3ª classe	4ª classe	5ª classe	6ª classe	7ª classe	8ª classe
L. 0,30	0,25	0,20	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05

ed anche questi trasporti sono retti da condizioni piane e semplici alla portata di tutti.

Per notizia e per gli opportuni raffronti, diamo di seguito una tabella nella quale sono riportati i prezzi di base adottati dalle principali ferrovie coloniali delle Indie e dell'Africa, compresi quelli della Colonie Eritrea e delle ferrovie dello Stato in Italia.

Prezzi base di alcune tariffe per trasporto

LINEE, RETI E TRONCHI DI LINEA	REGIONI	BASI DELLE TARIFFE VIAGGIATORI			
		Classe			
		I	II	III	IV
The South'ern Mahratta Railway	Indie inglesi	0,062	0,031	0,0103	..
Dakar S. Louis	Senegal	0,12	0,08	0,055	..
Ferrovie del Sudan	Africa Orientale	0,1614	0,1130	0,0565	0,01615
Sumatra	»	0,06	0,04	..	..
Samarang Joana	Java	0,06	0,02	..	..
Java Est	»	0,08	0,04	0,02	..
Java Serajon	»	0,06	0,04	0,02	..
Gafsa-Oued Seldja	Tunisia	0,16	0,12	0,08	..
Bône-Guelma	Algeria	0,112	0,085	0,060	..
Est-Algeria (Algeri Costantina)	»	0,112	0,085	0,06	..
Algeria Stato	»	..	0,085	0,06	..
Bona Mokta	»	..	0,075	0,05	0,04
P. L. M. Algeria Orano	»	0,112	0,085	0,06	..
fino a 100 Km. poi decrescenti; a 400 corrispondono	»	0,083	0,0617	0,045	..
Tunisi-Le Kef (Sfax-Gafsa)	Tunisia	0,112	0,085	0,06	..
Gibuti	Somalia francese	0,60	0,20	0,05	..
Uganda sola andata	Africa Or. inglese	0,19	0,095	0,064	0,032
» andata e ritorno	»	0,14	0,072	0,048	..
Ferrovia Centrale (Africa Orientale tedesca)	Africa tedesca	0,20	0,10	0,08	0,017
Ferrovia di Otavi (Africa Orientale tedesca)	»	0,15	0,075	0,05	..
Congo belga (Ferrovia Cateratte)	Alto Congo Africa	..	0,50	0,062	..
Basso Congo (Ferrovia del Mayumber)	Basso Congo Africa	1,55	0,15	..	..
Alto Congo	»	0,60	0,05	..	..
Ferrovie Stato Italia — Diretti	Italia	0,1276	0,0893	0,058	..
» » » — Omnibus	»	0,116	0,812	0,522	0,0348
Colonia Eritrea — Andata	Eritrea	0,167	0,100	0,05	0,025
» » — Andata e ritorno	»	0,1335	0,075	0,0376	..
Ferrovie Libiche — Andata	Libia	0,16	0,10	0,05	0,025
» » — Andata e ritorno	»	0,15	0,075	0,035	..

(*a*) Grano d'alimentazione e carbone variabile da 0,0155 a 0,0461.
(*b*) a G. V. 0,54 T. K.
(*c*) Applicabili per ogni 10 Kg. di peso.

viaggiatori e merci sulle ferrovie sottoindicate.

BASI DELLE TARIFFE MERCI												
Categoria												ANNOTAZIONI
1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª					
0,0461	0,0691	0,0922	0,1152	0,1385 (a)	. .	. .	. .					
0,24	0,20	0,13 (b)	. .	. .	. .	0,039	Categoria V					
0,132	0,117	0,104	0,091	0,065	0,52	. .	0,26 (c)					
0,29	0,12	0,04	. .	. .	. .	. .	. .					
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .					
0,21	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .					
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .					
0,24	0,20	0,13 (d)	. .	. .	. .							
						A	B	C	D	E	F	Km.
0,16	0,15	0,14	0,12	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	fino a 25
0,16	0,15	0,14	0,12	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,06	0,04	26 a 50
0,16	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,06	0,04	0,03	0,03	51 a 100
0,15	0,135	0,12	0,105	0,09	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,025	101 a 200
0,14	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	0,025	0,02	oltre 200
0,24	0,20	0,15	0,12	0,10	0,09	. .	. .	. .	. .	. .	. .	per TK
1 —	0,80	0,65	0,50	0,40	. .	. .	. .					
1,282	0,583	0,326	0,233	0,140	0,105	0,065	. .					
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .					
0,68	0,51	0,34	0,26	0,17	0,13	. .	. .					
0,37	0,49	0,25	0,15	. .	. .	. .	. .					
2,50	1,25	0,50	0,21	. .	. .	. .	. .					
2,50	2 —	0,75	0,60	0,50	0,38	0,30	0,25					
1,30	0,55	0,20	0,125	0,10	. .	. .	. .					
.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .					
0,1648	0,1442	0,1236	0,1030	0,0824	0,0721	0,0618	0,0515 (e)					
1,00	0,50	0,40	0,30	0,20	0,10 (f) Eccezionale	. .	. .					
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .					
0,30	0,25	0,20	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05 (f)					
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .					

(d) a G. V. 0,54.
(e) Diritto fisso 2,06 per la 1ª fino alla 5ª classe poi 1,236.
(f) Bagagli 0,50 per T. K.

Perchè i nostri lettori possano formarsi un'idea concreta dei vantaggi che potranno arrecare in Libia le ferrovie, basterà pensare che attualmente l'unico mezzo celere di comunicazione è il camello, il quale può percorrere al massimo 30 km. circa per ogni 24 ore someggiando da 150 chilogrammi in montagna o in salita, a 200 chilogrammi in pianura al prezzo di L. 7 per ogni giorno, conducente compreso.

Ciò posto, un quintale di merce da trasportarsi da Tripoli al Garian distante 100 km., impiega ora circa 3 giorni e costa L. 10,50 cioè L. 105 la tonn. mentre con la ferrovia vi impiegherà un giorno soltanto e costerà L. 30 la tonn. se si tratta di merce appartenente alla prima classe (merci ricche), e L. 5 la tonn. se di merce dell'ultima classe!

Si estenda l'esempio ai prodotti diretti o provenienti dalle oasi di Murzuk che distano oltre 1000 km. da Tripoli e per recarsi alle quali le carovane non impiegano meno di 35 giorni, e si potrà apprezzare, senza bisogno di ulteriori commenti, i grandi benefici che saranno per arrecare le ferrovie alla nuova colonia.

Congresso Internazionale dell'Acetilene - 7ª Sessione - Roma, aprile 1913.[1]

Nei giorni dal 4 al 7 aprile u. s. si è riunito in Roma il VII Congresso Internazionale del Carburo di Calcio e dell'Acetilene coll'intervento dei Rappresentanti dei principali Stati d'Europa e di America.

Fra le questioni trattate interessano specialmente l'esercizio ferroviario quelle relative all'impiego dell'acetilene per illuminazione e alle sue applicazioni nelle saldature autogene e nel taglio dei metalli.

Per quanto riguarda l'illuminazione i diversi relatori si sono fermati particolarmente sul suo impiego nelle località in cui mancano l'energia elettrica ed il gas luce fornendo dati sui mezzi atti a rendere economica la luce ad acetilene.

Per l'illuminazione dei treni è stato illustrato il sistema che ha dato già buoni risultati per l'impiego dell'acetilene, e che venne recentemente adottato anche in Italia dalle Ferrovie Nord Milano[2] per tutte le sue linee e dalla Società Nazionale di Ferrovie e Tramvie per le linee di Valcamonica. In dette linee le vetture ferroviarie sono munite di due recipienti di acetilene compresso a 10 kg.-cm^2 disciolto nell'acetone e assorbito da materia porosa, i quali forniscono il gas ai beccucci attraverso un apparecchio riduttore della pressione.

L'uso di tali recipienti, non ancora considerati dal vigente Regolamento italiano, venne ammesso in via di esperimento sottoponendoli per cura dell'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato alle prove in corso di definizione presso la Commissione competente.

Nelle Ferrovie Ungheresi (Südbahn) essendosi calcolato di dotare i veicoli di una scorta di acetilene sufficiente per 100 giorni, si sono applicati sotto le vetture dei recipienti speciali lunghi da 3 a 5 m. che si caricano con 45 m. di gas compresso a 15 kg-cm^2 alla temperatura di 15°. Ne risulta una tara di 17 ÷ 20 kg. per m^3 di acetilene compresso.

Per quanto riguarda l'impiego della fiamma ossi-acetilenica nella saldatura e nel taglio dei metalli gli ingg. Kautny, Granjon, Rosenberg e Ragno fecero interessanti resoconti dello stato attuale di questo nuovo ramo di tecnologia in Germania, in Francia

[1] L'Istituto Sperimentale delle nostre Ferrovie di Stato era rappresentato al Congresso dai sigg. ingg. Soccorsi e Peretti.

[2] V. *Rivista* fasc. n. 2 del 15 febbraio 1913, pag. 100.

e in Italia, mettendo in rilievo l'importanza del relativo insegnamento, razionalmente impartito, mediante numerose scuole speciali sorte in breve tempo.

L'ing. Lojacono della Ditta Thermos di Genova e l'ing. Kautny di Norimberga illustrarono molti e importanti lavori eseguiti sotto la loro direzione, mostrando i vantaggi tecnici ed economici, che tale sistema di taglio e di saldatura può avere, non solo nei casi molto numerosi in cui i pezzi lavorati non debbano sopportare sforzi notevoli, ma anche le parti di focolari, di cilindri, di organi di macchine, di costruzioni metalliche specialmente navali.

Una particolare importanza tecnica ebbero le conferenze tenute dall'ing. Amedeo dell'« Unione della saldatura autogena » di Parigi il quale illustrò i varî fenomeni fisici e chimici che possono avvenire sotto l'azione della fiamma ossi-acetilenica quali: l'aggiunta o la sottrazione di carbonio — l'ossidazione del ferro — i surriscaldamenti — le bruciature — la grossolana cristallizzazione, ecc.

Circa il taglio dei materiali ferrosi mediante un getto di ossigeno che segue la fiamma ossi-acetilenica, destinata al semplice riscaldamento dei materiali stessî, comunicò i risultati di talune sue ricerche dalle quali si può dedurre che il taglio non avverrebbe per formazione e successiva liquefazione di ossido di ferro, ma principalmente per distacco dei cristalli di ferro, i quali quindi verrebbero asportati meccanicamente dal getto di ossigeno ad alta pressione.

Circa la saldatura egli mise in evidenza come gli operai che non abbiano sufficienti cognizioni tecniche difficilmente riescono ad evitare i molteplici difetti che possono derivare dai detti fenomeni, ciò che spiega la diffidenza che in generale si ha verso le saldature ossi-acetileniche.

Ciò risponde alle osservazioni fatte dall'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato dalle quali è risultato che anche quando l'unione fra il metallo originale e quello riportato sia ben riuscita, il surriscaldamento del primo e la grossolana struttura del secondo rendono la regione della saldatura meno resistente e tenace di quelle lontane dalla saldatura.

Con la saldatura autogena alla fiamma del gas d'acqua (la cui temperatura è inferiore a quella della fiamma ossi-acetilenica) seguìta da una lavorazione meccanica che, pel progressivo perfezionamento di tale tecnica si può eseguire in buone condizioni, si ottengono saldature più resistenti e tenaci e non si può escludere che introducendo perfezionamenti analoghi nella tecnica della saldatura ossi-acetilenica si possano con essa ottenere risultati altrettanto soddisfacenti.

L'ing. Amedeo richiamò infatti l'attenzione dei congressisti sulla necessità di introdurre nella pratica corrente quei sistemi di lavorazione che dalla conoscenza dei fenomeni che avvengono sotto l'azione della fiamma ossi-acetilenica, sono indicati come i più atti ad evitare gli accennati difetti e sulla grande utilità della istituzione di scuole specialmente capaci, per indirizzo e per mezzi, di creare una maestranza veramente competente la quale meriti la fiducia dei tecnici e valga a diffondere l'uso della fiamma ossi-acetilenica nella lavorazione dei metalli.

Ferrovia Vizzini-Mineo-Portiere Stella.

La Società Anonima per le ferrovie secondarie della Sicilia, già concessionaria della ferrovia Siracusa-Ragusa-Vizzini, ha fatto domanda per ottenere la concessione della linea, a scartamento ridotto di m. 0,95, da Vizzini per Mineo alla fermata di Portiere Stella sulla esistente ferrovia dello Stato Catania-Palermo.

La progettata nuova ferrovia, lunga circa 56 chilometri, si stacca dalla linea Valsavoia-Caltagirone alla distanza di km. 3,707 dalla attuale stazione di Vizzini Licodia, passa poscia a ponente del monte Ceresella, e quindi oltrepassata l'origine del torrente Catalfaro si volge a levante e sino al km. 8 si mantiene parte nella valle del torrente

Caldo e parte in quella del Catalfaro; dal km. 8 volge per questa ultima valle direttamente a Mineo, raggiungendo al km. 10 la strada provinciale che dalla stazione ferroviaria di Mineo, sulla linea Valsavoia-Caltagirone, va al paese e la segue sino al km. 13,500 ove viene collocata la stazione di Mineo. Poco dopo questa stazione la linea volge a ponente, ritorna nella valle del fiume Caldo e sviluppandosi sul fianco della collina ove è posto il paese di Mineo, scende con forte pendenza sino al principio della larga valle del fiume detto di Caltagirone o dei Monaci ove incontra la strada provinciale che va da Caltagirone a Catania e la segue sino a Palagonia. Di qui la linea si dirige nuovamente al Nord, traversa il detto fiume con un ponte di 3 luci di 15 metri ciascuna ai piedi della collina su cui giace Ramacca, quindi piega a levante, e dopo una punta in contrada Tenutella, traversa il fiume Cornalunga con un ponte a 3 luci pure di 15 metri ciascuna e poi si dirige quasi in linea retta verso Portiere Stella, seguendo la strada provinciale Raddusa-Catania, ed attraversando al km. 47,930 il fiume Dittaino su di un ponte di 3 luci di m. 20 ciascuna.

Le pendenze massime sono, nei tratti ad aderenza semplice del 37 ‰ ed in quelli a cremagliera del 70 ‰; il raggio minimo delle curve è di m. 100. In tutto il percorso è progettata una sola galleria della lunghezze di m. 180.

Oltre le due estreme sono previste le stazioni di Mineo, Palagonia e Ramacca e le fermate di Camene, Fondacazzo e Spinasanta.

L'armamento verrà fatto con rotaie del peso di kg. 25 per m. l.

La domanda in parola è stata ora esaminata dal Consiglio Superiore dei lavori pubblici, il quale, pur facendo alcune osservazioni circa il progetto, ha espresso l'avviso che possa accordarsi ha domandata concessione col sussidio annuo chilometrico di L. 7904 per la durata di anni 50.

Tramvia elettrica Lanciano-Fossacesia.

I comuni di Lanciano, Fossacesia, Mozzagrogna e S. Maria Imbaro, in provincia di Chieti, hanno fatto domanda per ottenere la concessione di costruire ed esercitare una tramvia a trazione elettrica ed a scartamento di m. 0,95 da Lanciano a Fossacesia, richiedendo il sussidio annuo chilometrico da parte dello Stato di L. 2000 per la durata di anni 50.

La linea sarebbe lunga km. 16,358, di cui km. 9,732 su strada provinciale, km. 3,005 su strade comunali, km. 1,070 sul R. Tratturo di Pagliata e km. 2,551 in sede propria. Essa presenta solo due curve di raggio m. 25, mentre tutte le altre sono di raggio compreso fra 50 e 100 metri; la massima pendenza è del 58 ‰ per un breve tratto di m. 137 presso la stazione di Fossacesia.

La progettata tramvia avrebbe origine in Piazza Plebiscito a Lanciano, poscia seguendo il nuovo viale Trento e Trieste si dirigerebbe verso la strada provinciale che per Mozzagrogna e S. Maria Imbaro conduce a Fossacesia, e quindi all'omonima stazione ferroviaria sulla linea statale Ancona-Foggia alla quale verrebbe innestata pel trasbordo delle merci.

L'armamento sarebbe fatto con rotaie Vignole del peso di kg. 23 per m. l. e della lunghezza di m. 12.

L'energia elettrica sotto forma di corrente alternata trifase alla tensione di 3000 volts verrebbe fornita dalle Società locali esercenti industrie elettriche.

La spesa preventivata ascende a L. 982.940 pari a L. 60.118 per chilometro.

A tale domanda ha fatto opposizione il comune di Rocca S. Giovanni, il quale vorrebbe che il tracciato della progettata nuova tramvia fra S. Maria Imbaro e Fossacesia

venisse variato in modo da includere nel suo percorso l'abitato di Rocca S. Giovanni e della frazione di Scorciosa, ed a tale uopo ha pure esso presentato un regolare progetto.

Contro questa variante si sono assolutamente opposti i Comuni promotori della tramvia, perchè, secondo loro, la variante in parola cambierebbe per oltre la metà il tracciato proposto, lo allungherebbe per circa 4 chilometri portandolo da 16 a 20, e toglierebbe alla progettata linea il requisito migliore, quello cioè di essere la più breve e più comoda comunicazione tra il capoluogo del circondario e la stazione di Fossacesia.

La questione è stata ora sottoposta all'esame dei Corpi consultivi dello Stato, e fra breve verrà presa su di essa una definitiva decisione.

Metropolitana di Napoli.

La Società concessionaria della ferrovia Metropolitana di Napoli ha sottoposto all'approvazione governativa il progetto esecutivo del 2° tronco urbano della ferrovia stessa, da piazza S. Ferdinando alla stazione-Circumvesuviana lungo m. 3362, di cui m. 2146 in rettilineo e m. 1216 in curva, e tale progetto è stato ora riconosciuto meritevole d'approvazione da parte del Consiglio Superiore dei lavori pubblici, subordinatamente ad alcune prescrizioni.

Sappiamo che i lavori saranno iniziati nel più breve tempo possibile.

Ferrovia Modena-Crevalcuore-Decima.

Veniamo informati che è stato approvato il progetto esecutivo della ferrovia a scartamento normale ed a trazione a vapore da Modena per Crevalcuore a Decima, concessa alla provincia di Modena e da questa subconcessa alla Società Veneta.

La linea è lunga km. 27,930,80; ha curve di raggio variabile da m. 400 a m. 1600 e pendenza massima del 5,66 °/₀₀.

Ferrovia di Valle Olona.

La Società Anonima della ferrovia Novara-Seregno, concessionaria della ferrovia Cairate-Lonate-Ceppino-Confine Svizzero, col sussidio annuo chilometrico di L. 5700 per la durata di anni 50, in base alla Convenzione 25 novembre 1912, ha presentato all'approvazione governativa il progetto esecutivo della ferrovia stessa.

La nuova linea, che fa seguito a quella da Caslellanza a Cairate, costituente il 1° tronco della ferrovia di Valle Olona, già in esercizio, è lunga km. 20,479, ha lo scartamento normale di m. 1,445 e verrà esercitata a vapore.

Ci risulta che il progetto ha ottenuto l'approvazione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Tramvia S. Giovanni Valdarno-Montevarchi e diramazione.

È stato approvato il progetto esecutivo della tramvia elettrica S. Giovanni Valdarno-Levane-Montevarchi con diramazione per Terranova-Bracciolini, concessa col sussidio governativo alla Società Anonima per la trazione nel Valdarno Superiore sedente a Montevarchi.

La linea principale, a scartamento di metri 1, è lunga km. 10,538 e la diramazione km. 3,050, ha curve del raggio minimo di m. 20 e pendenza massima del 62,5 °/₀₀.

Servizi automobilistici e filovie.

Sappiamo che il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha espresso l'avviso:

1. Che alla Ditta Baruzzi Giuseppe possa accordarsi la concessione dell'impianto e dell'esercizio di un pubblico servizio automobilistico lungo le seguenti linee, nella provincia di Grosseto: *Grosseto-Arcidosso* (lunga km. 63,150); *Triana-Stazione di Monte Amiata* (km. 39,290); *Triana-Manciano* (km. 42,630); *Grosseto-Triana* (59,180); *Scansano-Albegna* (km. 32,930), col sussidio annuo chilometrico di L. 515 per la durata di anni nove;

2. Che il sussidio annuo chilometrico di L. 689 già concesso alla Ditta N. G. B. Picca pel servizio automobilistico sulla linea *Barge-Crissolo* (Cuneo) possa essere elevato a L. 710;

3. Che possa accogliersi la domanda della Ditta Umberto Gentile per la concessione di un servizio automobilistico sulla linea *Cassino-Atina-Sora* (Caserta) lunga chilometri 57,785 col sussidio annuo chilometrico di L. 600 per nove anni;

4. Che alla Ditta Calabretta-Teti-Ceravolo possa accordarsi la concessione dell'impianto e dell'esercizio di un servizio automobilistico sulla linea *Soverato-Chiaravalle-Serra San Bruno-Fabrizia* (Catanzaro) lunga km. 56,744, col sussidio annuo chilometrico di L. 500 per nove anni;

5. Che possa accogliersi la domanda della Deputazione Provinciale di Potenza per la concessione di un servizio automobilistico sulla linea *dall'abitato di Salandra alla Stazione ferroviaria di Salandra-Grottole*, lunga km. 16,150, accordando il sussidio annuo chilometrico per 9 anni di L. 478;

6. Che alla Ditta Gennaro De Benedettis e Soci possa accordarsi la concessione di un servizio automobilistico *da Trani a Corato e da Trani ad Andria,* sul percorso di km. 25,979,67, col sussidio annuo chilometrico di L. 520 per nove anni;

7. Che possa accogliersi la domanda dei Comuni di Fiumara e S. Roberto (Reggio Calabria) per la concessione di un servizio automobilistico sulla linea *Villa S. Giovanni-Fiumara-S. Roberto*, lunga km. 13,400, col sussidio annuo chilometrico di L. 700 per nove anni;

8. Che possa accogliersi la domanda della Ditta Alberto Laviosa per la concessione di un servizio automobilistico sulla linea *Codogno-Soresina-Crema*, lunga km. 45,150, accordando il sussidio annuo chilometrico di L. 600, da applicarsi però alla sola lunghezza di km. 36,850, essendo i rimanenti tratti congiunti da tramvia o ferrovia;

9. Che alla Società Filovie dello Spluga possa accordarsi la concessione di una filovia *da Chiavenna a Campodolcino* della lunghezza di km. 13,954, col sussidio annuo chilometrico di L. 895 per la durata di anni nove.

ESTERO.

Vagoni cisterna pel trasporto dei pesci.

Il Sindacato dei piscicultori in Francia ha organizzato un regolare servizio di vagoni cisterna pel trasporto del pesce vivo su Parigi. Il primo gruppo di simili carri posto in servizio è quello della ditta Martin e C. pel trasporto delle trote da Ouville-la-Rivière. I vagoni sono a scomparti a cassette mobili, l'acqua è tenuta in circolazione continuamente da una pompa.

Costruzione della seconda galleria del Sempione.

Lato Nord. Nel mese di marzo l'escavo in avanzamento progredì di m. 176 (escavo complessivo m. 614) e quello di allargamento di m. 308 (complessivo m. 472). Nello stesso mese le murature dei piedritti avanzarono di m. 152 (complessivi m. 208), e quelle in volta m. 97 (complessivi m. 155). Nel cantiere Nord prosegue il montaggio dei macchinari elettrici e sono state iniziate le fondazioni per i compressori. Nel predetto mese furono impiegate in galleria 16.598 giornate d'operai con una forza giornaliera media di 553 uomini e massima di 643 uomini. Nelle opere esterne s'impiegarono 9540 giornate d'operai con una forza giornaliera media di 318 uomini e massima di 363.

Lato Sud. Dal lato d'Iselle si sta lavorando per la costruzione del ponte in muratura sulla Diveria per allacciamento col paese. Il 31 marzo furono iniziati gli escavi in roccia della galleria, essendo esaurite le pratiche pel deposito di esplosivi. I vecchi impianti relativi alla costruzione della prima galleria sono stati riordinati nel corso del mese di marzo. In complesso nel cantiere d'Iselle si sono occupate 1433 giornate d'operai in galleria con una forza giornaliera media di 53 uomini e massima di 116, e di 5731 giornate in lavori esterni con una forza media di 198 uomini e massima di 282.

Dal lato Nord si è avuta nell'interno della galleria una temperatura di 14° C.

L'impiego di tensioni superiori ai 100.000 volts sulle trasmissioni elettriche americane.

Le linee elettriche che in America sono esercite a tensioni di oltre 100.000 volts cominciano ad essere numerose. Da una relazione del marzo u. s. dell'ing. Swartzkopff su tale argomento alla Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure di Berlino risultano equipaggiate con simili tensioni le seguenti linee americane:

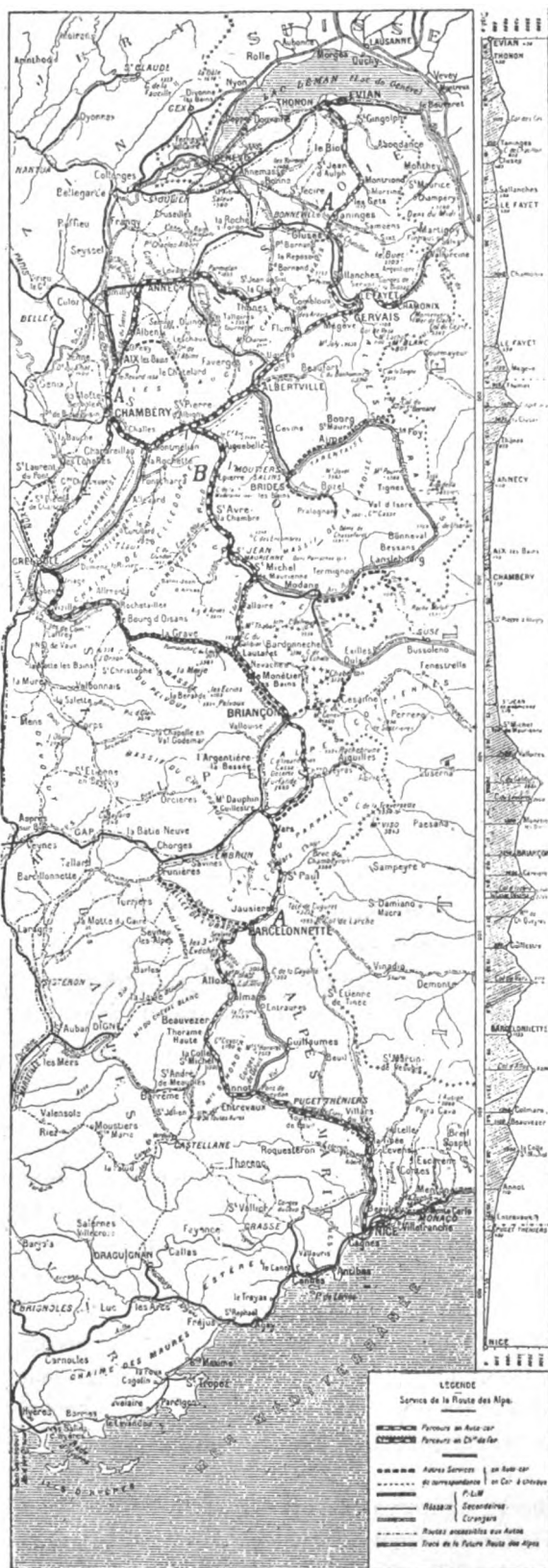
Colorado Power Comp. 250 km., 140.000 volts.
Great Western Power Comp. 225 km., 140.000 volts.
Hydro-Electric Power C. Keokuk. 225 km., 140.000 volts.
Sable Electrice Comp. (Michigan) 200 km., 140.000 volts.

È d'imminente attivazione a 150.000 volts il sistema della Pacific Light and Power Comp. in California su 450 km. di sviluppo, per il quale già si studia d'elevare la tensione a 180.000 volts.

Nuovi impianti sulle ferrovie prussiane.

Trovasi avanti la Camera prussiana un progetto di legge per provvedere un fondo di 542 milioni di marchi, dei quali 134 sono destinati alla costruzione di nuove linee, 110 milioni a raddoppi di binari sulle linee già esistenti, delle quali alcune saranno portate a quattro binari, 101 milioni per impianti di nuove stazioni, 190 milioni per provviste straordinarie di materiale mobile ed infine 7 milioni per opere varie.

La proposta ha carattere in parte militare, in quanto che la maggior parte dei lavori progettati riguardano la regione del Reno, mentre gli aumenti di dotazione del materiale mobile derivano in parte dalla necessità di proporzionare la capacità dei trasporti militari agli aumenti delle forze dell'esercito, conseguenti ai recenti provvedimenti di reclutamento.

Anche in ciò la Germania ci ammaestra come i provvedimenti in materia di difesa nazionale debbano essere organici e non unilaterali, e come la potenzialità del sistema ferroviario debba seguire strettamente l'aumento della forza armata.

Servizi automobilistici della Paris-Lyon-Méditerranée.

La Paris-Lyon-Méditerranée ha dedicata ogni sua cura a sviluppare i servizi automobilistici nelle zone alpine, assumendoli direttamente e coordinandoli ai propri servizi ferroviari. Per l'estate 1913 i servizi verranno notevolmente ampliati assumendo lo sviluppo accennato nella cartina che riportiamo.

La linea principale è quella detta *delle Alpi* che va da Nizza ad Evian, cioè dalla Riviera al lago di Ginevra, costeggiando tutto il versante occidentale delle Alpi e raggiungendo un'altitudine di m. 2658 (Col du Galibier) s. l. m.

Nella detta carta gli itinerari automobilistici sono segnati in tratto bianco e nero. I soli servizi automobilistici della preindicata linea principale rappresentano 781 km.

Dalla dorsale Nizza-Evian, che ha l'andamento da Sud a Nord, si staccano le linee locali trasversali che ne integrano la funzione coordinatamente allo sviluppo della rete, e fra queste sono specialmente importanti la Barcellonette-Pruniers, la Briançon-Grenoble, la Briançon-Oulx (territorio italiano), la Chambery-Grenoble-Annency-St. Gervais. Questi itinerari complementari sono orientati da Est ad Ovest e misurano complessivamente km. 1077.

La Paris-Lyon-Méditerranée organizzerà pure per la prossima stagione estiva un servizio automobilistico nell'alto Jura, comprendente 4 linee, facenti tutte capo al colle della Faucille, avendo rispettivamente origine da Gex, Chézery, Saint Claude e Morez. Questo gruppo di linee misura 102 chilometri di sviluppo, ed il loro servizio durerà dal 20 giugno al 15 settembre.

Le vetture della Paris-Lyon-Méditerranée sono tutte di tipo eguale, hanno cioè una capacità da 12 a 15 posti ed una forza da 25 a 30 HP.

Accenno di statizzazione ferroviaria nell'America del Nord.

Una tendenza alla statizzazione delle ferrovie esiste indubbiamente anche negli Stati Uniti americani, la terra del più assoluto industrialismo ferroviario! Abbiamo già accennato (*Rivista tecnica*, 15 aprile 1913) in questa stessa rubrica come il Valuation Railway Act sia un sintomo impressionante a questo riguardo. Veniamo ora a conoscenza dall'*Engineering News* di un fatto, che per quanto modesto e locale, ha però esso pure il suo significato nel senso accennato.

La Società della Grand Trunk è venuta nella determinazione di sospendere, per difficoltà di finanziamento, la prosecuzione del proprio sistema su Providence. Essa ha però presentata formale proposta al Governo di Rhode Island, che è lo Stato interessato, di cederle gratuitamente tutti i lavori già eseguiti, che ammontano a circa 12 milioni e mezzo di franchi, purchè lo Stato completi a sua cura la linea e ne assicuri l'esercizio. La proposta è stata assunta in serio esame dal Governo.

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio facendone richiesta alla Segreteria.

(B. S.) **Le modalità di costruzione delle linee ferroviarie in rapporto al tonnellaggio dei treni** (*Engineering News*, 10 aprile 1913, pag. 727).

Estratto di una memoria sugli « esperimenti dinamometrici sulla Baltimore and Ohio R.R. » presentata dall'ing. Begien, della Sovrintendenza generale della Baltimore Ohio, che particolarmente svolge la questione dell'adattamente delle condizioni di tracciato e di profilo di una linea ferroviaria allo scopo di ottenere la massima efficienza di prestazione dei treni.

Osserva l'A. che, nel caso dell'esercizio, il profilo della linea del ferro si altera per la tendenza della piattaforma ad alzarsi in seguito ai rifornimenti di massicciata nei tratti in trincea e ad abbassarsi invece per cedimenti di assetto nei tratti in rilevato. L'A. fa presente che sulle linee da lui assunte in esame, e relative alla rete americana, si sono per tali ragioni viste elevate al 10 per mille pendenze originariamente del solo 3 per mille. Le alterazioni di profilo in punti singolari particolarmente difficili del tracciato, ad esempio in rispondenza agli arresti presso i segnali, possono arrecare disturbi non indifferenti al servizio corrente. Cita l'A. un caso pratico, nel quale la rettifica del profilo ha portato ad un aumento del 25 per cento della potenzialità della linea. L'A. insiste sull'effetto nocivo che a questo riguardo produce la tendenza, che sembra esista in misura molto accentuata nel personale del mantenimento delle linee americane, di tenere alta la massicciata per facilitarne lo scolo, e ciò anche in luogo di una migliore sua pulizia e di un suo generale risanamento.

L'A. dimostra la questione dell'addolcimento della pendenza in rispondenza delle curve di piccolo raggio, come di effettivo valore solo quando si tratti di servizi nei quali la locomotiva lavora con sforzi di trazione prossimi ai limiti consentiti dalle dimensioni dei propri cilindri. Da un ampio esame della questione sulla scorta di numerosi elementi sperimentali l'ing. Begien è condotto alle seguenti conclusioni:

1° addolcimento della pendenza del profilo del 3 per mille quando lo sviluppo del tratto in curva è inferiore alla metà della massima lunghezza di treno. Tale addolcimento sale al 3,5 per mille quando la lunghezza della curva sta fra $^1/_2$ e $^2/_3$ di quella del treno e sale al 4 per mille quando la curva ha uno sviluppo maggiore ai $^2/_3$ della lunghezza del treno;

2° gli addolcimenti di sopra specificati sono da introdursi pure quando il tratto in curva coincide con un punto di variazione nel senso di un aumento della pendenza e ciò nel senso di riduzioni progressivamente del 3, 3,5 per mille, a seconda che gli sviluppi in curva così interessati sono di 6, ovvero di 12 m. od oltre;

3° una riduzione della pendenza in ragione del 4 per mille è pure consigliata quando la sopraelevazione della rotaia appare eccessiva per la particolare velocità dei treni merci, o quando in genere la curva interessata deve essere superata a velocità ridotta.

L'ing. Begien pone in rilievo, come la compensazione della resistenza delle curve sulla distribuzione delle pendenze lungo il profilo abbia particolare importanza nel caso di linee a pendenze limitate tra il 3 ed il 12 per mille, e così insiste sul fatto che i due elementi di resistenza del treno debbono essere, specialmente per linee a piccola pendenza, fra loro coordinati in modo di avvicinarsi in quanto possibile all'uniformità dello sforzo di trazione lungo tutto il percorso, e questa condizione l'A. ritiene particolarmente importante quando si tratti di treni molto lunghi.

Tratta quindi l'A. la questione della sopraelevazione della rotaia, specialmente dal punto di vista della resistenza alla trazione, che per essa si determina nei casi di velocità ridotta o di avviamento. A questo riguardo viene accennata come ideale la soluzione della specializzazione delle linee a seconda della velocità dei servizi (diretti, locali e merci) e specialmente vengono poste in evidenza le riduzioni che alla prestazione dei treni conseguono dal fatto di avere avviamenti di treni in tratti in curva di raggio limitato. L'A. considera diversi casi di servizio a diverse velocità su uno stesso binario e per i casi nei quali appare preponderante in modo assoluto l'importanza della potenzialità in rapporto al commercio. Egli si dimostra chiaramente propenso al concetto di ridurre la velocità di marcia al fine di contenere nel minimo la sopraelevazione, che ad ogni modo sostiene non debba incominciare ad essere applicata che a velocità superiori ai 24 km.-O.

La comunicazione dell'ing. Begien si diffonde quindi sulle questioni dei raccordi parabolici e della interposizione dei rettifili fra due curve di opposta curvatura, sulle condizioni generali del mantenimento del binario, sugli effetti della resistenza dei treni, sull'effetto della lunghezza dei tratti in pendenza, sulle questioni generali relative alla adesione, e ciò in rapporto alla massima efficienza dei treni.

Locomotiva elettrica a telaio articolato (*Railway Age Gazette*, n. 15, 11 aprile 1913.

La Compagnia Ferroviaria della New York Central ha fatto costruire dalla General Electric Co. una locomotiva a corrente continua, con telaio articolato e due carrelli estremi a due assi. (fig. 1 e 2).

Ciascuno degli otto assi della locomotiva è asse motore, essendo ognuno azionato

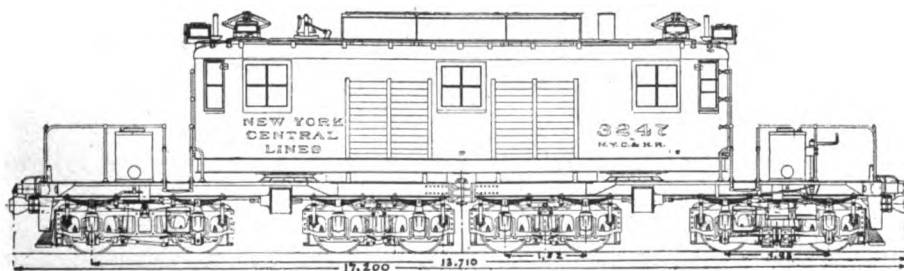



Fig. 1.

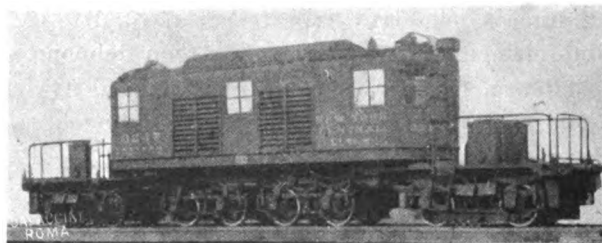
direttamente da un proprio motore elettrico bipolare, il cui indotto è montato sull'asse stesso. Tutto il peso della locomotiva, 90 tonnellate, è quindi peso aderente.

Le locomotive elettriche attualmente in esercizio sulla medesima linea, hanno un solo

asse di guida a ciascuna testata, ma le loro qualità di corsa non sono così buone come quelle di questa nuova locomotiva. Il loro peso è di 104 tonnellate con sole 64 tonn. di peso aderente.

La nuova locomotiva può rimorchiare un peso di 1000 tonnellate a 100 km. all'ora e sviluppare in servizio regolare 1400 HP. continui, sopportando, per brevi periodi di tempo, un sopracarico sino a 5000 HP. Ciascun motore comporta un carico di 325 ampères a 600 volt per un'ora, oppure di 260 ampères a 600 volt continui con ventilazione forzata.

Fig. 2.

Con tutti gli otto motori si può ottenere uno sforzo di trazione di 6100 kg. a 87 km. all'ora e per un'ora, oppure uno sforzo di 4500 Cg. continui a 100 km. all'ora. I motori, a coppie di due, sono permanentemente connessi in parallelo, ma ciascuna coppia può essere connessa con le altre in serie, in serie parallelo, e in parallelo.

I motori sono isolati per 1200 volt perchè è stato previsto di portare in seguito la corrente d'alimentazione a questa tensione.

La cassa della locomotiva porta alle due estremità le cabine di manovra e nella parte centrale ha un considerevole impianto per l'aria compressa necessaria alla ventilazione forzata dei motori, al comando dei freni e dei trolley.

Tale impianto può produrre 680 mc. d'aria al minuto, compressa a 10 Cg. per cm.^{2}

La presa di corrente è fatta mediante otto pattini ove l'energia è fornita dalla terza rotaia; mediante due trolley a pantografo ove questa manca ed è sostituita dalla linea aerea.

I dati e le dimensioni principali della locomotiva sono i seguenti:

Lunghezza fra i respingenti	m.	17,20
» della cassa	»	10,10
Altezza della cassa	»	3,86
» della locomotiva col trolley abbassato	»	4,26
» » » alzato	»	4,60
Larghezza totale	»	3,05
Distanza fra gli assi estremi	»	13,71
Passo rigido	m. 1,52 e m.	1,98
Peso totale	kg.	90.720
Peso per asse	»	11.340

(B. S.) **Locomotiva-grue da 50 tonn.** (*Engineering News*, 3 aprile 1913, pag. 675).

Nota informativa su una grande locomotiva-grue in costruzione alla Browning Engineering C. di Cleveland per ordinazione della marina americana; essa avrà una capacità di sollevamento di 50 tonn. con un braccio di 21 m., di 40 tonn. con un braccio m. 22,50 e di 15 tonn. con un braccio (massimo) di 37 m. Il peso della gru sarà di 500 tonn. e sarà portata da 16 ruote di acciaio a doppia flangia, la base di appoggio della gru sarà di 9 m. e lo scartamento dell'apposito binario di m. 5,40

La velocità di spostamento longitudinale della gru sarà di 36 m. al minuto.

(B. S.) **Il viadotto metallico di Bietschatl sul Lötschberg** (*Schweizerische Bauzeitung,* 19 aprile 1913, pag. 209).

Il viadotto di Bietschatl trovasi alla progressiva 43+845 della linea Frütigen-Briga e riesce in curva di 300 m. di raggio con 15 cm. di sopraelevazione sulla rotaia esterna

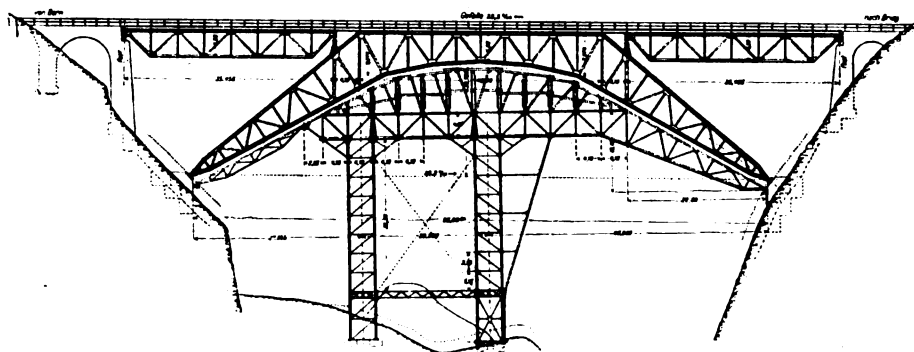



Fig. 1.

e sulla pendenza del 22 per mille. L'ampiezza fra le due imposte del cavalletto è di m. 95 circa. La disposizione generale dell'opera risulta alle fig. 1 e 2; l'articolo della

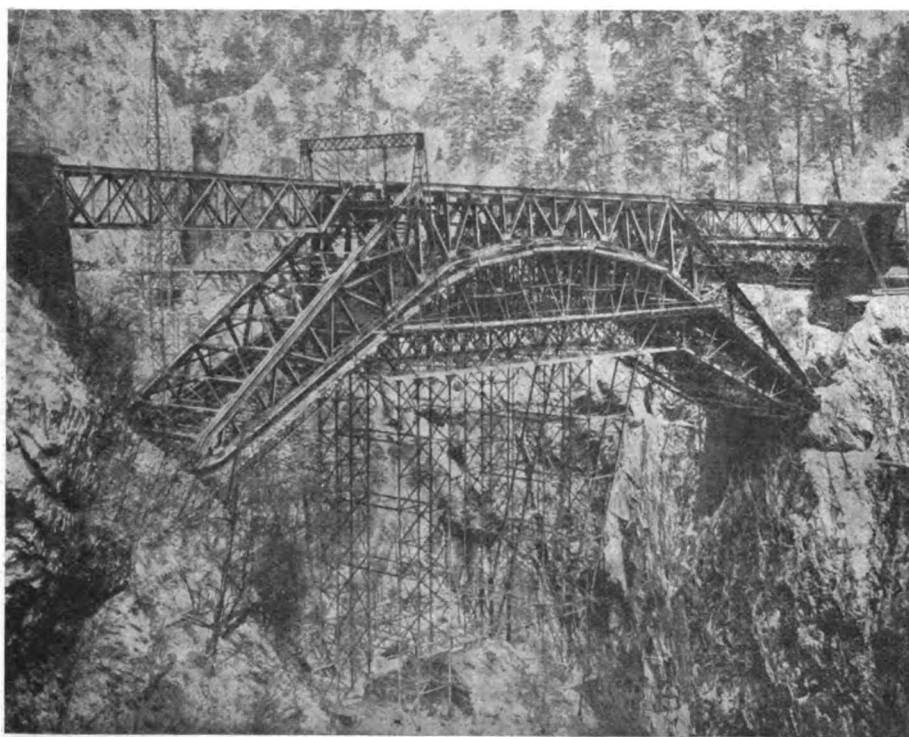
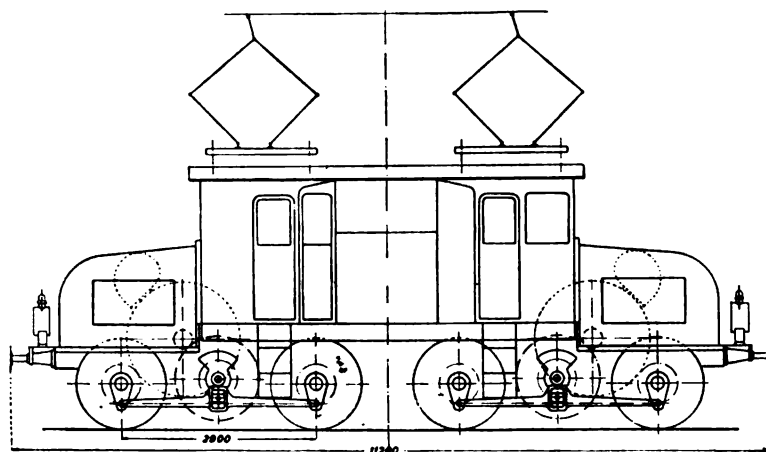



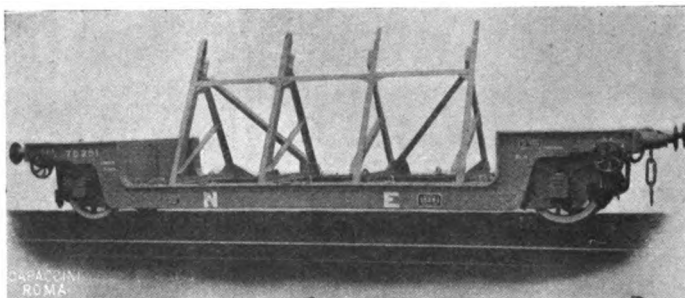
Fig. 2.

Schw. Bauz contiene ampie notizie e disegni' particolareggiati relativi alle singole membrature.

(B. S.) Rivista dell'elettrificazione ferroviaria (*Elektrische Kraftbetriebe und ahnen,* 14 aprile 1913, pag. 209).

Il Dr. Ing. Reichel a complemento del suo precedente articolo già apparso sulla stessa Rivista del 24 febbraio c. a., (vedi *R. T.* del 15 aprile 1913, pag. 373) ritorna a fare un brevissimo cenno dei Giovi e della linea di Modane per diffondersi nuovamente sui molteplici tipi di locomotori monofasi in studio e costruzione, specialmente per le linee tedesche, oltre ai tipi studiati dalla Siemens Schuckert già citati nel precedente articolo e da noi riprodotti. Diamo ora come particolarmente interessante, a complemento degli altri, lo schema del locomotore B+B della A. E. G. per merci, per 14.000 kg. di sforzo massimo di trazione e velocità massima di 50 km.-ora, con un peso di 68 tonn. in servizio.

L'articolo in esame contiene pure alcuni importanti dati sull'esercizio 1912 della Dessau-Bitterfeld. A tutto il 31 dicembre 1912 si erano effettuati su tale linea 243.951 locomotive-chilometro e 68.332.638 tonn.-km. di cui 10 milioni circa afferenti al servizio viaggiatori, 51 milioni al servizio merci ed il restante di percorrenza a vuoto. Il consumo medio di energia fu di 21.4 kw.-ora per tonn.-km.

(B. S.) Carro speciale per trasporto lamiere (*The Railway Engineer,* maggio 1913, pag. 144).

La figura che riportiamo rappresenta l'aspetto generale di un tipo di carro da 20 tonn. a due assi distanti 7 m. capace di trasportare lamiere di metri 6 × 4 circa rispettando la sagoma normale. Il carro ha una tara di circa 10 tonn. L'articolo citato dà completi particolari costruttivi.

(B. S.) Elevatori inclinati per scarico merci (*Railway Age Gazette,* 11 aprile 1913, pag. 849).

Descrizione di un interessante apparecchio sussidiario agli scarichi, adottato specialmente per gli scarichi da bordo a banchina dalla Metropolitan Steamship Comp. di Boston. Le fig. 1 e 2 danno una sufficiente idea generale del funzionamento del sistema, che nella sua applicazione avrebbe dato un acceleramento degli scarichi di circa il

20 per cento. L'apparecchio consiste essenzialmente in una catena senza fine, posta in movimento da un motore elettrico, e scorrente entro apposite guide mobili a rotaia. I carrelli ordinari di scarico con un semplice organo mobile prendono attacco alla catena,

Fig. 1.

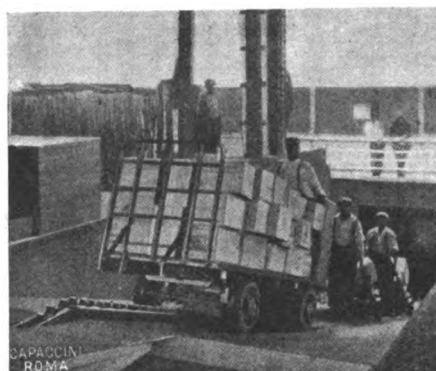



Fig. 2.

così che il manovale non ha più che a curarsi della guida del carretto, ma punto della sua trazione.

Coi carrelli a 4 ruote è anche eliminata la necessità dell'uomo per la guida, e solo i manovali intervengono all'agganciamento e allo sganciamento.

La velocità della catena, grazie ad un doppio avvolgimento del motore, può essere di 37,5 m. al minuto ovvero di 75 m. Il carico dei carrelli a 4 ruote sale a Boston sino a 2 tonn.

L'elevatore a vuoto assorbe per ogni elemento di catena per uno scarico da bordo 2 C.V. In marcia con 5 carrelli per un peso complessivo di 1250 kg. su un piano inclinato a 25° di 15 m. di lunghezza, come normale nello scarico da coperta a banchina, si ha colla velocità di catena di 75 m. al minuto uno scarico di 375 tonn. all'ora con un consumo di 10 C.V.O.

(B. S.) **Sviamenti di locomotive** (*The Engineer,* 4 aprile 1913, pag. 369).

Studio statistico di particolare importanza sugli sviamenti di locomotive occorsi sulle ferrovie inglesi secondo i loro tipi e specialmente a seconda che si tratti di loco-

A	B	C	D
E	F	G	H
I	J	K	L
M	N		

Fig. 1.

A	B	C	D
E	F	G	H
I	J	K	L
M	N	O	P
Q	R	S	

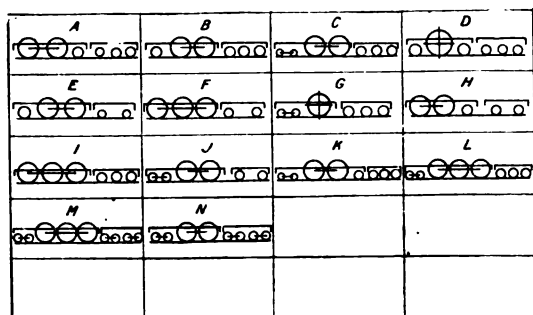
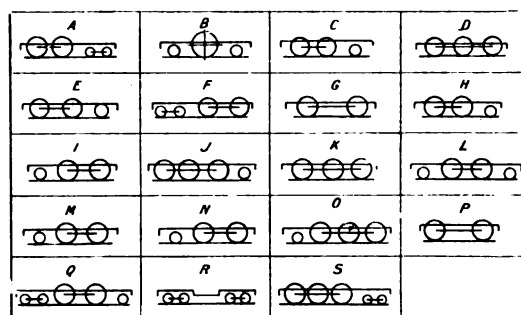



Fig. 2.

motive-tender o di locomotive a tender staccato. I dati riportati nell'articolo si riferiscono al periodo dal 1° gennaio 1885 al 30 giugno 1912.

Le fig. 1 e 2 danno contraddistinti da una lettera i tipi delle diverse locomotive interessate nella statistica. La fig. 3 dà, riferiti agli anni d'esercizio, il numero delle locomotive in servizio (linea superiore a tratto continuo sottile) e il numero degli sviamenti di locomotive a tender staccato (linea punteggiata grossa) ed a tender (linea continua grossa). Questo diagramma pone in evidenza la tendenza ad una progressiva riduzione del numero degli sviamenti.

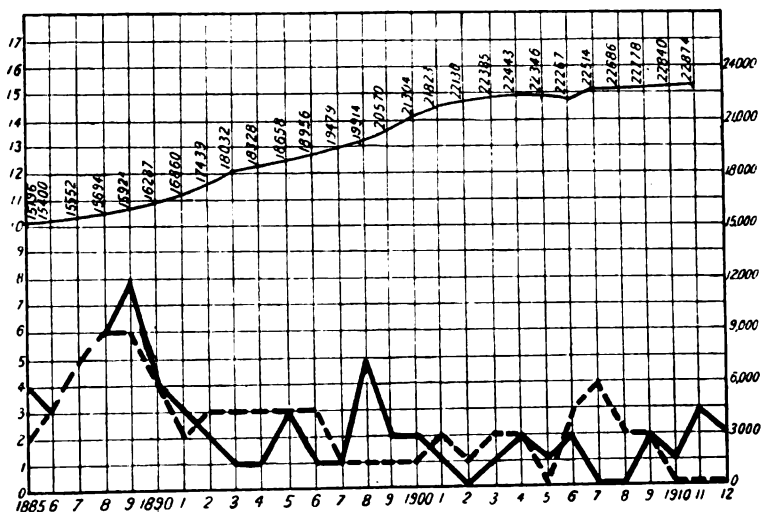
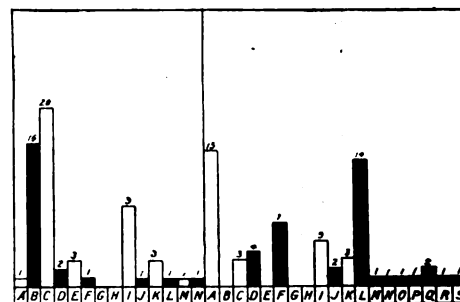
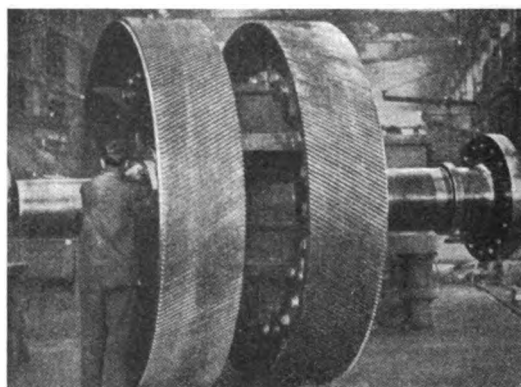



Fig. 3.

Fig. 4.

La fig. 4 dà graficamente il numero complessivo degli sviamenti dal 1885 al 1912 per ogni tipo di locomotiva, la prima parte (in sinistra); è relativa alle locomotive con tender staccato e la seconda (in destra) alle locomotive tender.

(B. S.) Turbina da 5350 HP con riduzione ad ingranaggio *(Engineering News,* 27 marzo 1913, pag. 559).

Per la centrale della Electric Illuminating C. di Ohio sono stati costruiti due gruppi di turbina Parsons comandanti due dinamo a corrente continua da 3750 kw. 275 V. e 180 giri al minuto. Il dispositivo particolarmente interessante è il comando ad ingranaggio nel rapporto di riduzione di 1 a 10 interposto in questi gruppi fra la turbina e la dinamo. Le ruote d'ingranaggio (vedi figura) hanno 2,50 m. di diametro e contano 259 denti elicoidali; il piccone ha 26 denti. La coppia può trasmettere regolarmente una potenzialità di 6000 HP.

(B. S.) Macchine rotative a grande velocità (*Mémoires Ing. Civils de France,* febbraio 1913, pag. 171).

Studio monografico analitico dei problemi connessi alla costruzione di macchine rotative a grande velocità, di Maurice Leblanc. Il peso, lo spazio occupato e conseguentemente il costo di una macchina risultano proporzionali alla coppia che essa è capace di sviluppare, mentre riesce praticamente entro certi limiti indipendente dalla sua velocità di rotazione.

Il rendimento delle macchine risulta proporzionale alle velocità tangenziali, le velocità angolari a parità di rendimento tendono quindi ad essere inversamente proporzionali alle dimensioni lineari. L'aumento delle velocità angolari pone in gioco forze d'inerzia proporzionali alle masse in movimento ed al quadrato della velocità, forze che possono riuscire anche superiori a quelle necessarie per lo sviluppo della coppia o che possono determinare reazioni che aumentano le perdite d'attrito e rendono difficile la lubrificazione. Nelle macchine a movimento alternativo gli sforzi derivanti dall'inerzia sono pure alternativi, mentre nelle macchine rotative tali sforzi sono costanti. Ne consegue che le macchine rotative possono raggiungere le velocità angolari notevolmente superiori a quelle alternative. Questi i termini fondamentali del problema che il Leblanc svolge ampiamente in forma analitica nella prima parte del suo studio, ed in forma di pratica applicazione, specialmente alle turbine a vapore ed alle macchine elettriche, nella seconda parte della memoria, che costituisce un contributo di particolarissima importanza allo studio di questo problema che ci appare uno dei fondamentali della moderna meccanica applicata.

(**B. S.**) **La ferrovia di Mariazell** (*Revue Générale des Chemins de fer*, aprile, 1913, pag. 224).

Monografia descrittiva dell'ing. Kratochwill direttore della ferrovia di Salzburg della linea Kirchenberg-Laubenbachmühle-Mariazell-Gusswerk, del sistema delle ferrovie locali facenti capo a St.-Polten. La linea accennata ha 60 km. di sviluppo, cui fa seguito il tratto St.-Polten-Kirchenberg di 31 km. non considerato nella monografia.

Il tronco Kirchenberg (m. 372 s. l. m.) Laubenbachmühle (m. 533 s. l. m.) misura 17 km. ed è tutto in salita verso Lau-

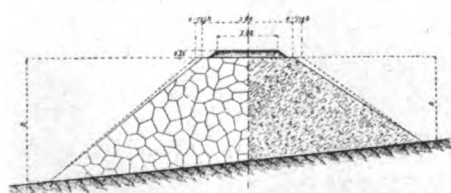
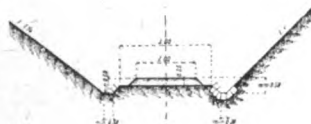
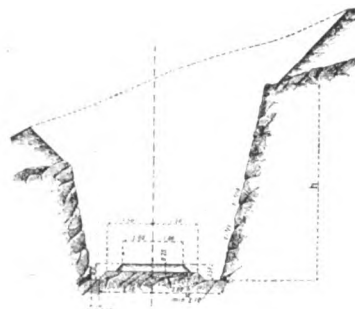



Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

benbachmühle con pendenza media del 15 $^0/_{00}$. Il tratto successivo da Laubenbachmühle alla galleria di Gösing cui corrisponde il culmine della linea alla quota 890 s. l. m. ha

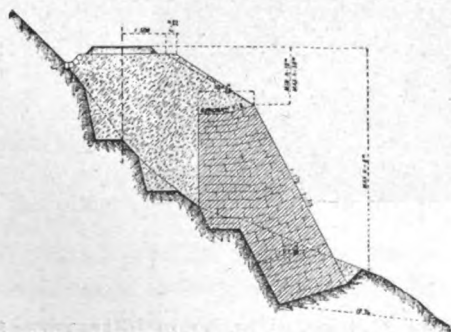
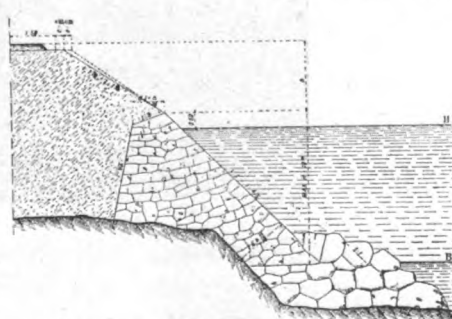



Fig. 4. Fig. 5.

uno sviluppo di m. 12670 disposto in pendenza uniforme e costante del 23 $^0/_{00}$. Successivamente il profilo diviene accidentato a pendenze e con tropendenze alternate col 25 $^0/_{00}$

in discesa nel senso di Marienzell. Il tracciato riesce pel 56 % in curva, lo scartamento è di 76 cm., il raggio minimo delle curve di 80 m. La costruzione della linea è risultata di un costo medio di L. 215,000 per km., malgrado le accennate modalità e ciò per le condizioni particolarmente accidentate della regione attraversata. Sulla sezione Gösing-Erlanfklause, ad esempio, di soli 10 km., si hanno 14 ponti e viadotti e 13 gallerie per uno sviluppo complessivo di sotterraneo di 1080 m. Le figure dal n. 1 al 7 danno le sezioni normali del corpo stradale, allo scoperto ed in galleria. Le opere d'arte sono costruite in pietra. La fig. 8 dà la vista del viadotto di Sangraben lungo 131 m. ed alto 37 m.

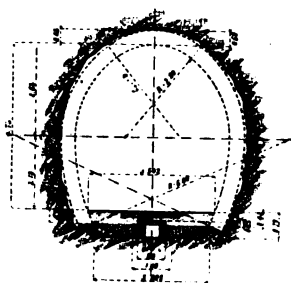
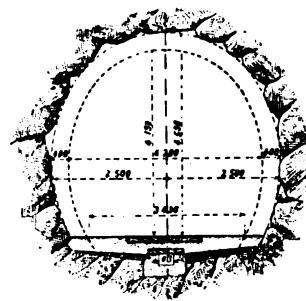



Fig. 6. Fig. 7.

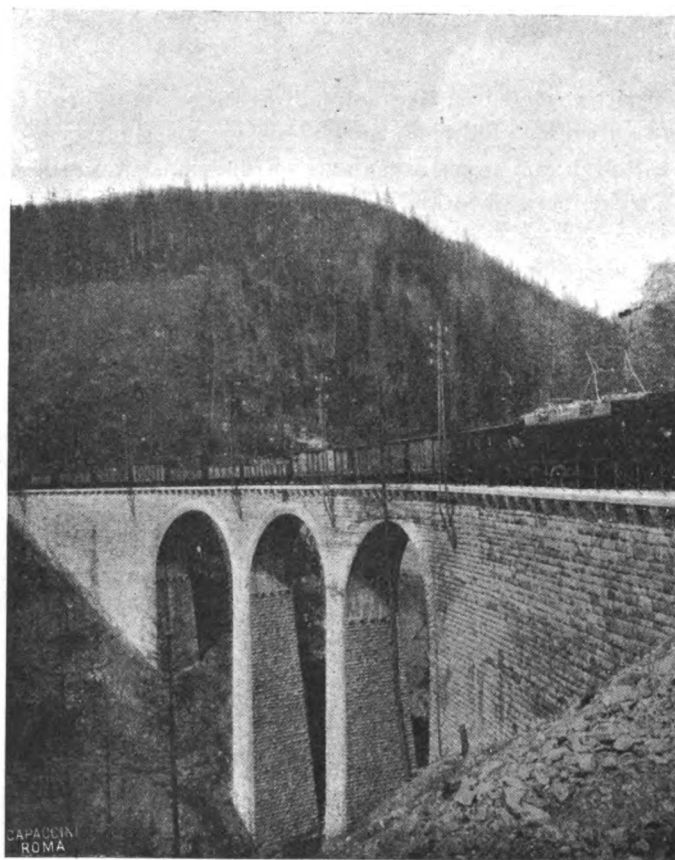



Fig. 8.

L'armamento del binario è fatto con rotaie da 21.8 kg. al m. l. con 16 traverse sulla campata di 12 m. e con 13 traverse su quella di 9 m.

Nell'ultimo tronco da Marienzell a Gusswerk il peso della rotaia è ridotto a kg. 17,89 per m. l. con 14 traverse sulla campata di 9 m.

L'angolo di deviazione dei binari è di 7° 4′ 9″ e la distanza degli assi dei due binari è fra 3.75 e 4 m.

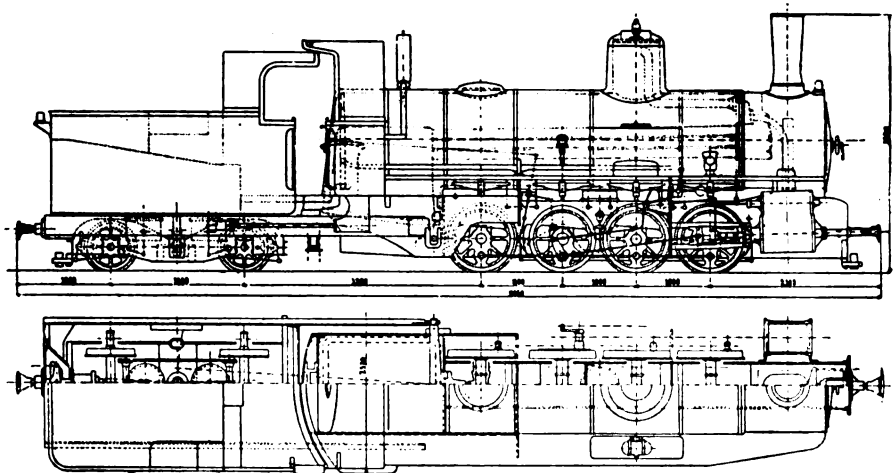



Fig. 9.

Nelle curve di raggio inferiore ai 90 m. viene applicata una sopraelevazione della rotaia di 20 mm.

Nelle curve di 90 m. l'inclinazione della piattaforma stradale ha il suo massimo in

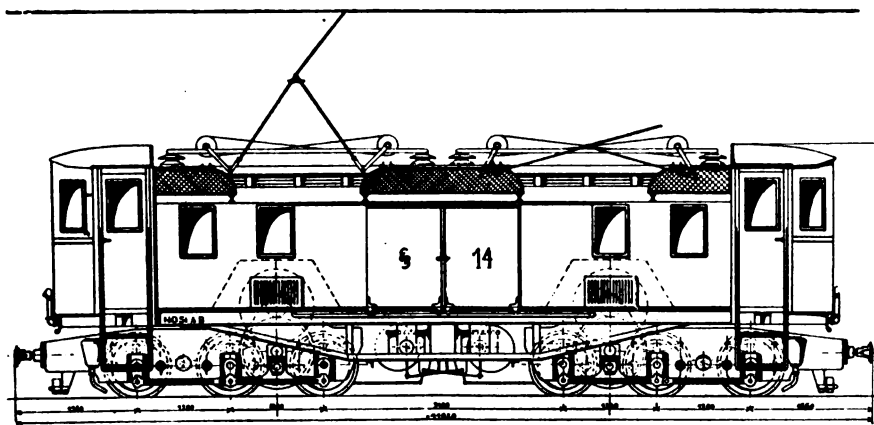



Fig. 10.

50 mm. e tale inclinazione è data da $d = 6 \times \frac{v^2}{R}$. I raccordi parabolici sono tracciati sulla formula $y = \frac{x^3}{6c}$ ove $C = 1500$ e 3000.

Il rettifilo minimo interposto fra due curve di centro opposto è di m. 7, il raccordo fra l'orizzontale e un tratto in pendenza si fa con una curva verticale di 1000 m. di raggio, che all'ingresso delle stazioni è stato ridotto a m. 500.

La velocità dei treni fino ad ora di 30 km. all'ora sara prossimamente elevata a 40 km.-ora.

Il servizio è fatto parte a trazione elettrica e parte a vapore.

La fig. 9 dà il tipo della locomotiva le cui caratteristiche principali sono:

Scartamento	760	mm.
Cilindri: diametro . . .	415	»
» corsa	450	»
Ruote motrici: diametro	900	»
» dei carrelli: diam. .	690	»
Base complessiva . . .	8.100	»
Peso: in servizio . . .	45	tonn.
» aderente	30	»
Sforzo di trazione . . .	4.500	kg.
Pressione di caldaia . .	13	»
Superficie riscaldata . .	101.8	mq.
» della griglia .	1.6	»
Capacità d'acqua . . .	5	mc.
» di carbone . .	2.4	tonn.

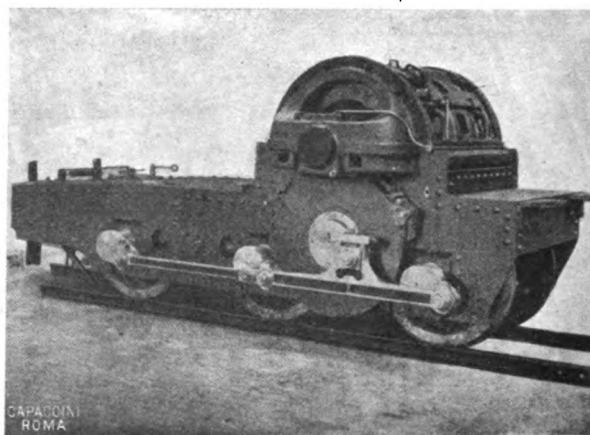



Fig. 11.

La locomotiva in parola a vapore soprariscaldato sistema Schmidt sviluppa 350 HP. e rimorchia un treno di 130 tonn. alla velocità di 25 km.-ora sulla pendenza del 23 ‰. La linea possiede pure dal 5 ottobre 1911 locomotive elettriche (fig. 10) che hanno un peso per asse di 8 tonn. e di 47.3 tonn. complessivamente con una base

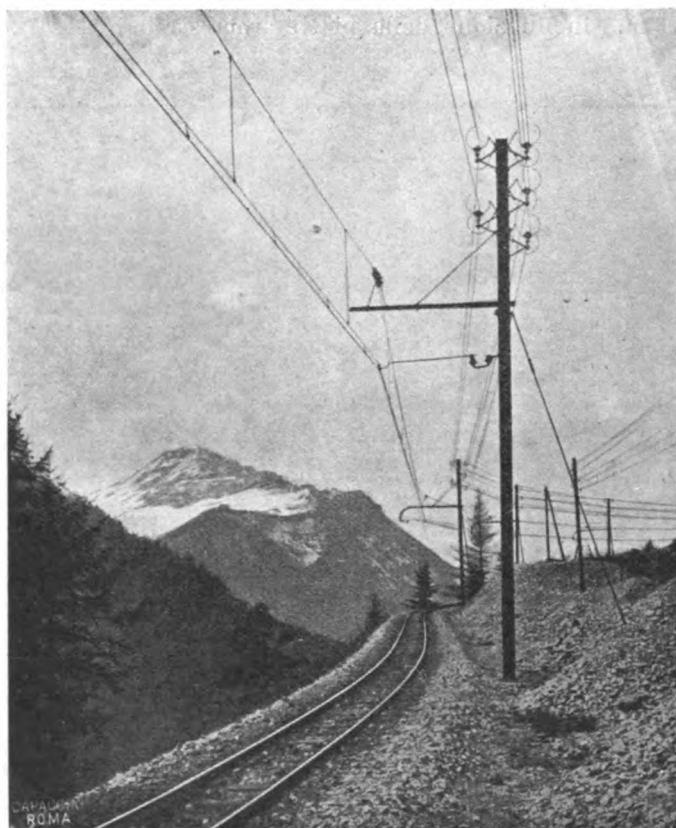



Fig. 12.

di 7.90 m. Il sistema dei motori è monofase, a 24 periodi con ingranaggio e bielle (fig. 11), la linea di contatto è a catenaria (fig. 12) a 6.500 V.

(B. S.) Particolarità costruttive delle gallerie della Cleveland Short Line Ry. (*Engineering News*, 20 marzo 1912, pag. 556).

Sulla linea da Newburg a Collinwood a Sud della città di Cleveland, appartenente alla Lake Shore and Michigan Southern Ry. e nota col nome di Cleveland Short Line, sono state costruite alcune gallerie, circa le quali l'*E. N.* dà ampie notizie, che ci sembra presentino particolarità costruttive degne di nota.

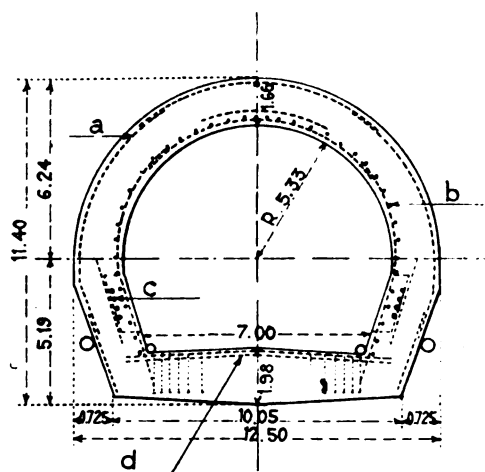
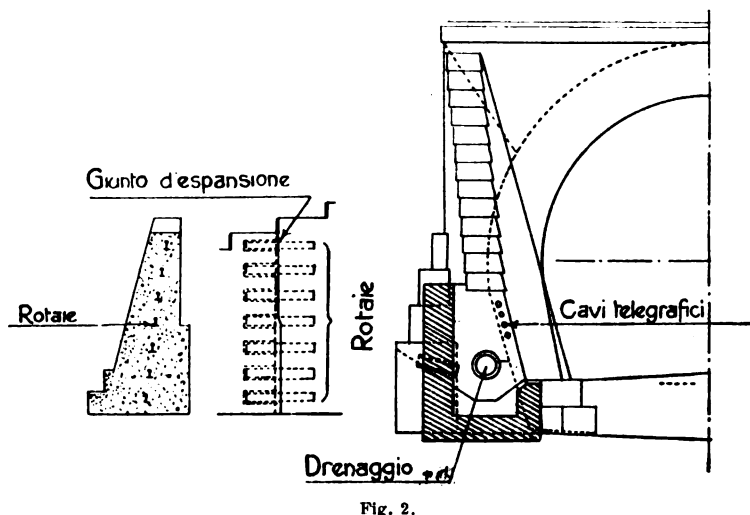
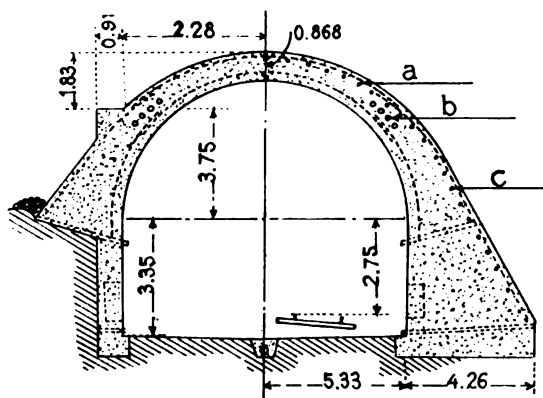
Una di queste gallerie lunga m. 235 è destinata a sottopassare, in parte un complesso sistema di argini di altre linee ferroviarie, ed in parte un'area sulla quale deve essere

costruito uno stabilimento dell'American and Wire Comp., che dev'essere arredato con laminatoi e macchinari in genere molto pesanti e tali da produrre forti vibrazioni sulle fondazioni. La galleria in parola è una galleria artificiale costruita in gran parte a cielo scoperto, la sua particolarità consiste nella speciale conformazione, dato il suo rivestimento generale (fig. 1), che fu completamente formato in cemento armato con forte struttura metallica. La galleria è per doppio binario, il suo profilo è a ferro di cavallo, con una larghezza di m. 7,62 al piano di regolamento e di m. 9,30 all'imposta dell'arco, essendo questo sviluppato a pieno centro su m. 5,33 di raggio. L'altezza complessiva sull'asse mediano del piano di regolamento all'intradosso in chiave dell'arco è di m. 7,24 e dal piano del blocco di cemento formante la platea di m. 7,84. Lo spessore dell'arco, nei tratti di massima sollecitazione, è di m. 1,66 e quello della platea di m. 1,98.

Fig. 2.

L'armatura metallica della costruzione è formata con sbarre quadre di acciaio di mmq. 333 di sezione. Nell'arco e nei ritti se ne ha un primo strato in corrispondenza della

superficie esterna verso terra, internato di 10 cm. nella massa, essendo le sbarre lunghe m. 4,57 e distanziate da centro a centro di 152,4 mm. In rispondenza della superficie interna verso galleria, per riguardo agli effetti di corrosione, lo strato delle sbarre è

LEGGENDA fig. 3.

a) $d = 19{,}05$ mm.
$l = 5{,}48$ m.
distanza assiale = 600 mm.

b) $d = 19{,}05$ mm.
$l = 5{,}48$ m.
distanza assiale = 228 mm.

c) $d = 19{,}05$ mm.
$l = 5{,}48$ m.
distanza assiale = 600 mm.

internato da 20 cm. nella massa di cemento, le sbarre sono lunghe m. 9,15 e sono disposte ad una distanza di mm. 50,8 (2 pollici) da centro a centro. La platea è rinforzata mediante

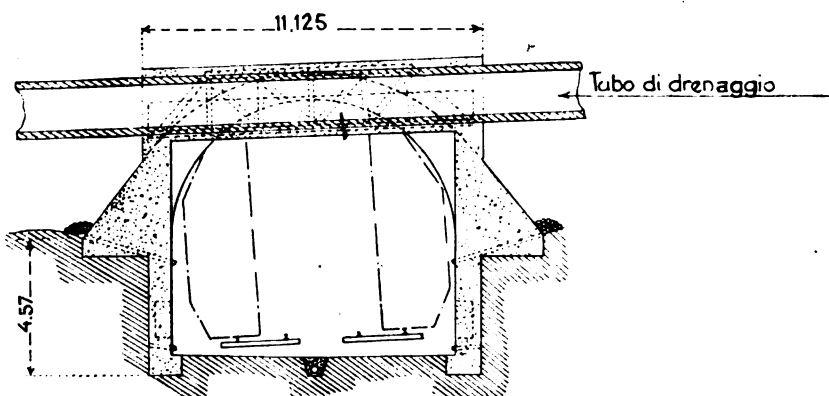



Fig. 4.

due strati di sbarre ambedue disposti verso la superficie interna verso galleria, il primo con 10 cm. ed il secondo con 25 cm. d'incassamento nella massa di cemento, la distanza fra centro e centro è per ambedue questi strati di cm. 76,2.

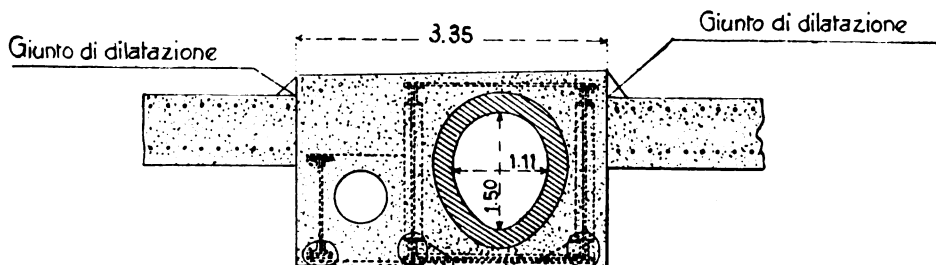



Fig. 5.

I muri d'ala della galleria in esame sono formati in cemento armato con vecchie rotaie (fig. 2).

La seconda delle gallerie (fig. 3) speciali della Cleveland Short Line descritta nell'ar-

ticolo dell'*Eng. News* è interessante in quanto essa sottopassa una fogna nella Broadway per una lunghezza di m. 318,50. Questa galleria è scavata, nella sua parte inferiore, nella roccia. L'arco normale in cemento ha uno spessore di 862 mm. in chiave ed è rinforzato da un'armatura metallica alla superficie esterna verso terra sulle fronti, e da due gruppi di barre verso la metà dei semiarchi lungo tutta la galleria, come appare accennato alla fig. 3. Il sistema di fogne da attraversare, che non poteva essere spostato nemmeno altimetricamente, taglia la sezione della galleria nella sua parte superiore non interessata dalla sagoma come alla fig. 4 ed è completamente racchiuso in un blocco di cemento quale alla fig. 5.

(**B. S.**) **Apparecchi di segnalamento e concatenamenti meccanici alla Pennsylvania Terminal di New York City** (*The Railway Gazette*, 28 Marzo 1913, pag. 393).

Completa descrizione, con notevole copia di disegni particolareggiati, di tutto il complesso sistema di collegamento di segnali e scambi, con manovra in parte automatica e con arresto automatico adottato nella nuova stazione terminale della Pennsylvania a New York City.

(**B. S.**) **Rilievo stereofotografico** (*Engineering News*, 27 Marzo 1913, pag. 602).

Esposizione cronologica dello sviluppo del rilievo fotografico in Europa, breve sviluppo della teoria fotogrammetrica e della stereofotogrammetria. Descrizione completa dei metodi e strumenti in questa impiegati sia nelle operazioni di campagna che in quelle a tavolino. Gli apparecchi in parola sono il fototeodolite, sulla base dello stereomicrometro, lo steoreocomparatore, per la misura delle distanze e delle altimetrie, ed infine lo stereoautografo, pel tracciamento dei primi. L'articolo riesce una completa monografia del sistema.

(**B. S.**) **Ferrovia per canali** (*Zeitschrift des Oest Ing und Archit. Vereines*, 21 Marzo 1913, pag. 180).

Descrizione d'un interessante sistema studiato dal Baurat R. Koss di Münster per la trazione dei natanti lungo i canali di debole tirante d'acqua, consistente nel principio di ottenere la trazione delle barche mediante aderenza presa dalla barca stessa nella sua parte inferiore su una rotaja annegata nel canale e disposta sul fondo di questo.

BIBLIOGRAFIA

Les Chemins des fer d'aujourd'hui. Editore Reimar Hobbing. Paris, 1912. — 3 volumi in grande formato con tavole.

Il lavoro di cui ci occupiamo è la traduzione francese della nota opera tedesca pubblicata sotto il patronato del Ministero dei LL. PP. di Prussia. Come già si sa quest'opera riguarda particolarmente i progressi delle ferrovie germaniche, prussiane in ispecie; ciò non toglie però che essa presenti un grandissimo interesse, e nell'esporre lo stato della tecnica ferroviaria in Germania porti un notevole contributo allo studio dei più importanti progressi della tecnica mondiale, cui certo la Germania ha portato in questi ultimi cinquant'anni un largo impulso. L'opera come è noto ha carattere di raccolta monografica, e la compilazione dei singoli capitoli è stata affidata ai tecnici specialisti delle singole amministrazioni, di particolarissimo valore e competenza. La loro origine comune rende però la pubblicazione di un carattere alquanto unilaterale.

Questa nostra osservazione non tende punto a sminuire il valore dell'opera, ma tende unicamente a porne in rilievo il preciso carattere, e ciò facendo riteniamo di esprimere il nostro migliore elogio all'opera stessa, poichè appunto caratterizzando questa particolarmente una tendenza tecnica di tale importanza quale quella delle ferrovie tedesche, acquista molto maggior valore, che se essa riescisse una semplice opera di compilazione, con carattere enciclopedico, come qualcuno potrebbe ritenere dal titolo, e come sarebbe avvenuto se nel redigerla avesse predominato un eccessivo senso di eclettismo internazionale. *p. l.*

LIBRI RICEVUTI IN DONO PER LA BIBLIOTECA DEL COLLEGIO

L'azione dell'Esercito Italiano nella Guerra Italo-Turca (1911-1912). — Comando del Corpo di Stato Maggiore (Ufficio Coloniale). — Roma, Lab. tipografico del Comando di S. M., marzo 1913. — Un volume di 130 pagine con numerose incisioni e una carta geografica.

La Compagnie des Chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée, à l'Exposition Universelle et Internationale de Gand 1913. — Paris, Imp. Maulde, Doumene et C.ie, 1913. — Un volume in 8° grande con 29 pagine e 11 tavole litografate.

AVVISO AI SOCI DEL COLLEGIO.

L'ing. A. Schubert, Ispettore delle Ferrovie del Nord francesi, socio corrispondente del nostro Collegio, ci ha cortesemente informati che a partire dal 1° maggio corr. egli risiederà a *Gand* (31 rue François Spae) quale Delegato delle Ferrovie Francesi all'Esposizione Internazionale testè inaugurata in quella città.

In tale sua qualità l'egregio nostro Collega ci fa sapere che egli sarà ben lieto di poter fornire ai soci del nostro Collegio che si recassero a visitare l'Esposizione di Gand, tutte quelle informazioni e facilitazioni che gli sarà possibile.

Ringraziando il nostro cortese Consocio della gentile offerta, ci affrettiamo a portarla a conoscenza dei Colleghi.

ERRATA-CORRIGE

(Relazione degli Ingg. VELANI e PERETTI sulle *Prove di pompe di diversi tipi per freni ad aria compressa* - Fasc. aprile 1913)

Pag. 243, Quadro A: riga 3ª, pompa n. 5: 280-220
riga 4ª, pompa n. 5: 280
riga 5ª: ρ_1

Pag. 248, Quadro B: colonna 9ª: $v = \frac{n\, v_1}{1000}$
colonna 17ª: $Q = \frac{A n\, 60}{1000\, S}$.

Pag. 254, nota (1):

$\rho = 2{,}83$; P (in kg. assoluti) $< 4{,}473$;
P (in kg. effettivi) $< 3{,}440$;

Pag. 261, riga 10ª: $\rho = 2{,}83$ eguale cioè al rapporto fra le superfici degli stantuffi dei cilindri...

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile.*

Roma - Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Cesi, 45.

ANNO II - VOL. I - N. 6. RIVISTA MENSILE ROMA - 15 Giugno 1913.

Abbonamenti annuali: Pel Regno L. **25** — Per l'Estero (U. P.) L. **30** — Un fascicolo separato L. **3.**

Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani
— Quota annuale di associazione L. 18 —

Abbonamento di favore a L. 18 all'anno per gl'impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato, all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani„
ROMA - VIA DELLE MURATTE, N. 70 — TELEFONO 21-18.

SOMMARIO

Pag.

Anno II. - Vol. I. Giugno 1913 - N. 6.

RIVISTA TECNICA

DELLE

FERROVIE ITALIANE

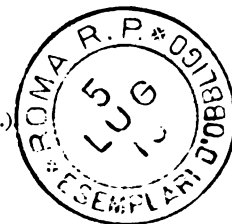
Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

Nuovi impianti delle Ferrovie dello Stato

PER LA GRANDE RIPARAZIONE DELLE LOCOMOTIVE[1]

NUOVA OFFICINA DI RIMINI

(Redatto dagli Ingg. BOZZA e GRADENIGO per incarico del Servizio Trazione delle FF. SS.)

(V. Tavole XXVII e XXVIII fuori testo).

Generalità.

Con riferimento alle indicazioni date nel n. 3, vol. II, settembre 1912, di questo periodico, circa i provvedimenti in corso di esecuzione e progettati per mettere l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato in grado di far fronte ai bisogni dell'esercizio per ciò che concerne la grande riparazione delle locomotive, ed a seguito della descrizione sommaria già fatta degli impianti che costituiranno la nuova officina di Foligno, si pubblica ora la descrizione della nuova officina di Rimini.

Questa officina, già in corso di costruzione, è destinata a sostituire con aumentata potenzialità l'officina attuale, che deve essere abbandonata e demolita per far luogo all'ampliamento dell'adiacente stazione alla quale si trova addossata.

D'altra parte la vecchia officina, costruita molti anni or sono dalle ex Ferrovie Meridionali con criteri di molta economia, si trova ad avere i fabbricati in condizioni poco buone e ad essere deficiente in ogni sua parte rispetto alle dimensioni ed ai bisogni delle locomotive entrate nel frattempo in servizio.

Il piano generale della vecchia officina è rappresentato dalla fig. 1.

La nuova officina (fig. 1) è situata a sud della linea Bologna-Ancona ed alla distanza di circa un km., nella direzione di Ancona, dal fabbricato viaggiatori della stazione stessa; essa fiancheggia la strada comunale dei Trai e si trova dentro la cinta daziaria della città.

L'area destinata ad essa ed al nuovo magazzino che la serve ha la forma di un quadrilatero irregolare a lati disuguali, e misura una superficie complessiva di circa

[1] Vedere anche *Rivista tecnica*, fascicolo settembre 1912.

mq. 95.000 dei quali 82.500 circa sono destinati all'officina propriamente detta e i rimanenti 12.500 circa al magazzino.

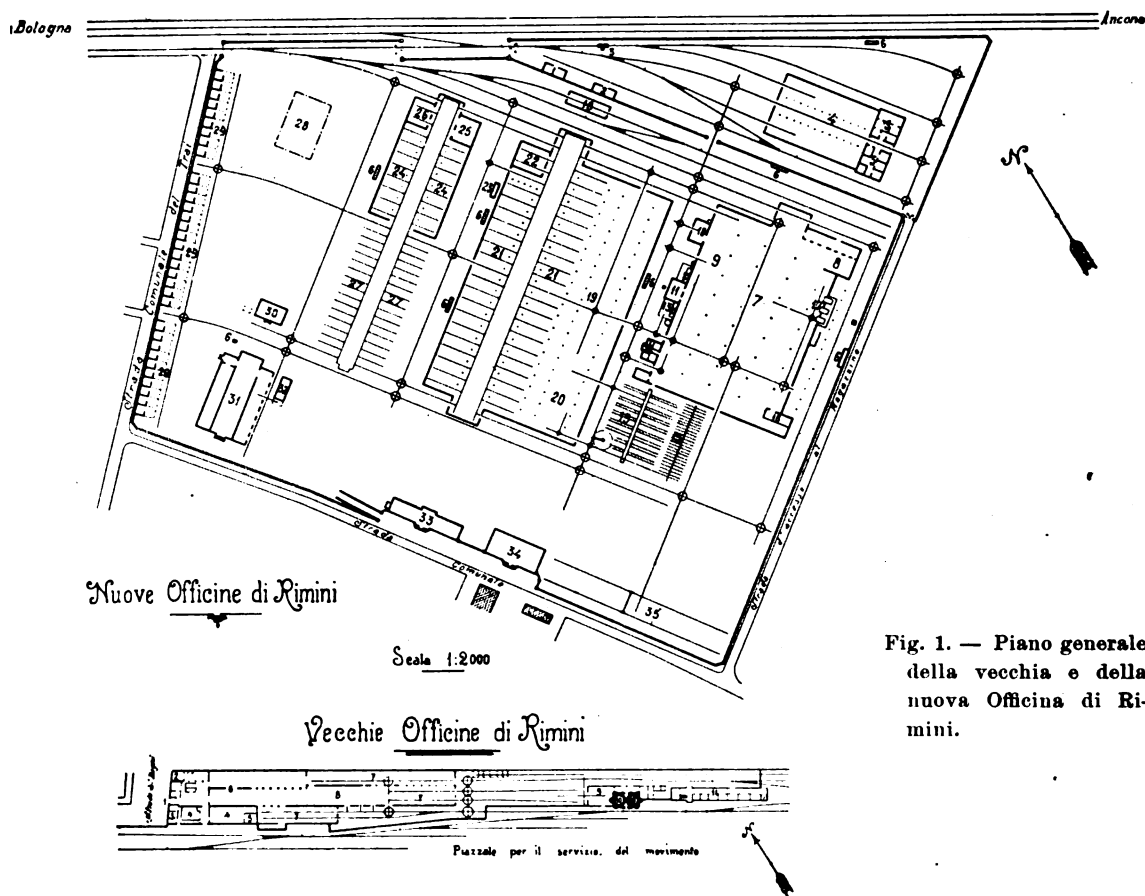



Fig. 1. — Piano generale della vecchia e della nuova Officina di Rimini.

LEGGENDA.

Officina nuova.

1. Deposito infiammabili.
2. Deposito cascami.
3. Stadera a ponte.
4. Magazzino generale.
5. Uffici del magazzino.
6. Latrine.
7. Caldareria.
8. Lavorazione tubi bollitori.
9. Fucina.
10. Saldatura ossi-acetilenica.
11. Caldaie.
12. Forno a river. per masselli.
13. Tempera.
14. Uffici.
15. Parco sale montate.
16. Attrezzista.
17. Forni a river. per lamiere.
18. Stadera per pesare le locom.
19. Torneria.
20. Riparazione sale montate.
21. Montatura locomotive.
22. Mesticheria e verniciatura.
23. Sgrassatura.
24. Montatura tenders.
25. Lavorazioni supplementari.
26. Verniciatura tenders.
27. Parco tenders.
28. Fonderia.
29. Deposito pezzi da locomotive.
30. Rifornitore.
31. Centrale elettrica.
32. Deposito carbone.
33. Fabbricato ingresso.
34. Fabbricato uffici.
35. Deposito caldaie.

Officina antica.

1. Ingresso all'officina.
2. Fonderia.
3. Uffici del magazzino.
4. Magazzino.
5. Magazzino del bronzo.
6. Ramai.
7. Aggiustaggio e montatura loc.
8. Torneria.
9. Lavorazione ruote.
10. Rifornitori.
11. Uffici nell'officina.

L'officina potrà contenere contemporaneamente in riparazione circa 45 locomotive, ed i suoi impianti permetteranno di ottenere una produzione annuale che si prevede raggiungerà le 120 grandi riparazioni.

Impianti progettati e programma di esecuzione.

Gli impianti principali ed ausiliari sono i seguenti:

1. Lavorazione pezzi di fucina.
2. Riparazione molle.
3. Riparazione e montatura caldaie, preparazione elementi di caldaie, ecc.
4. Riparazione tubi bollitori e preparazione tubi diversi.
5. Smontatura e montatura locomotive.
6. Torneria generale, torneria ruote e montatura sale.
7. Aggiustatura pezzi di locomotive.
8. Smontatura e montatura tenders.
9. Riparazione ed aggiustatura tenders, casse, telai, ecc.
10. Fonderia bronzo e metallo bianco.
11. Centrale elettrica, trasmissione e distribuzione energia per forza e luce.
12. Parchi caldaie, tenders, sale montate da locomotive e da tenders.
13. Celle per deposito parti smontate di locomotive.
14. Impianti accessori (lavorazione ossiacetilenica, tempera, binari e piattaforme, pesatura locomotive, telefono, lavabi, armadi, cessi, ecc.).
15. Uffici.
16. Portineria, ricovero operai e servizio medico.
17. Condotture d'acqua per uso potabile e per servizi vari.
18. Magazzino ed impianti relativi.

Il programma adottato per la progressiva e razionale effettuazione e per il completamento dei vari impianti è stato fissato coll'intendimento di provvedere a mettere l'Amministrazione ferroviaria in grado di utilizzare in modo conveniente i lavori e le provviste di mano in mano che, gruppo per gruppo, si sarebbero eseguiti. Nello studio poi dei particolari, nella distribuzione dei vari riparti e nell'esecuzione dei detti impianti è stata posta ogni cura per ottenere che le lavorazioni vi si possano svolgere secondo i più appropriati concetti della tecnica moderna e con l'ausilio di quanto si conosce di più perfezionato in attrezzi e macchinario.

Seguendo il detto programma si è finora provvisto ad eseguire tutti gli impianti necessari a mettere in esercizio i riparti fucine e caldareria, con le corrispondenti lavorazioni accessorie, in modo da dare con essi un primo avviamento alla nuova officina. Si sono potuti così mettere in esercizio al 1° gennaio 1912 i detti due riparti coll'ausilio di un parziale impianto della Centrale elettrica, di distribuzione di energia, d'acqua, ecc., nonchè del magazzino e di altri servizi accessori.

Restò ancora nella vecchia officina la montatura locomotive e tenders, tutta la torneria, la montatura ruote con le corrispondenti lavorazioni accessorie ed i propri servizi ausiliari.

Sono attualmente in corso di costruzione tutti gli altri fabbricati, salvo quello per la fonderia, quelli per il deposito materiali infiammabili e le celle per deposito pezzi di locomotive smontati.

Si sta pure provvedendo per l'acquisto e l'impianto degli occorrenti nuovi gruppi elettrogeni nella Centrale elettrica, nonchè di quella parte di macchinari e mezzi d'opera che può bastare a permettere di trasportare ed utilizzare nella nuova sede tutto il personale ancora rimasto nella vecchia.

Si provvederà in seguito al trasporto dall'una all'altra officina anche del macchinario e dei mezzi d'opera che vi si troveranno in buone condizioni di utilizzazione, ed infine si completeranno gli impianti progettati, aumentando tempestivamente, secondo il bisogno, il personale operaio, l'amministrativo ed il dirigente.

Impianti messi in esercizio al 1° gennaio 1912.

Dal principio del 1912 si trovano in regolare e continuato esercizio i seguenti impianti:

1. Una parte della Centrale elettrica ed i corrispondenti impianti di distribuzione dell'energia.
2. Il riparto riparazione molle.
3. Il riparto fucine e stampatura chiodi.
4. Il riparto caldareria con l'annessa lavorazione dei tiranti, delle lamiere grosse e sottili e la montatura e la riparazione delle caldaie e dei forni.
5. Il riparto riparazione tubi bollitori e tubi vari.
6. I riparti utensilerie e riparazione attrezzi.
7. Gli impianti accessori occorrenti al buon funzionamento delle lavorazioni già iniziate (lavorazione ossiacetilenica, fognature, distribuzione d'acqua, binari, piattaforme, lavabi, armadi, mezzi d'opera, cessi, chiusure, ecc.).
8. La portineria.
9. Il magazzino.

Lo sviluppo delle lavorazioni non vi è ancora completo; esse attualmente occupano circa 170 operai, ed in avvenire ne potranno occupare fino a circa 250.

Centrale elettrica.

Nell'angolo ovest dell'officina trovasi la Centrale elettrica, stazione di produzione dell'energia elettrica a corrente continua, alla tensione di 240 V., munita attualmente di motori a gas povero e, in un prossimo avvenire, anche di motori Diesel, destinata a somministrare la forza motrice occorrente per tutte le lavorazioni e l'energia necessaria all'illuminazione dei vari riparti dei piazzali, degli uffici e del magazzino. Il fabbricato ha la lunghezza di m. 44,69 e la larghezza complessiva di m. 26,54; è ad un solo piano con parziale sotterraneo ed è diviso in tre navate. La prima verso l'officina, occupata dagli apparecchi per la produzione e per la depurazione del gas e destinata a contenere i serbatoi per l'olio pesante e la piccola quantità di antracite occorrente per i bisogni giornalieri, ha il suo lato esterno ad archi e pilastri, completamente aperto per facilitare l'aereazione del locale, ciò che è necessario per lasciare disperdere le eventuali fughe di gas che si verificassero durante l'esercizio.

Gli apparecchi per la produzione e per la depurazione del gas (fig. 2) sono costituiti da due gazogeni, forniti ciascuno di due scrubbers, di un filtro, ecc., serviti da due ventilatori a mano per l'accensione e collegati fra loro a mezzo di apposite tubazioni, in modo che i due motori funzionanti nella sala attigua possano indifferentemente aspirare il gas dall'uno o dall'altro gruppo.

La seconda navata, occupata attualmente solo in parte dai due gruppi elettrogeni (fig. 3) che si trovano già in funzione, ha poche finestre alle testate, ma riceve abbondante luce da apposito lucernario su quasi tutta la sua lunghezza e da finestre nella parte superiore delle pareti laterali presso al tetto. In essa, che è fornita di una gru

a ponte a mano da 10 tonn., saranno fra poco impiantati anche altri due gruppi elettrogeni con motori Diesel e, se necessario, in avvenire anche un quinto di tipo e potenzialità che sarà stabilita secondo il bisogno.

Nella terza navata sono attualmente collocati gl'impianti accessori, quali la pompa per l'avviamento dei motori, un ventilatore, ecc. Vi saranno in seguito collocati anche gli impianti accessori dei due nuovi gruppi in corso di fornitura, nonchè una batteria di accumulatori, ecc., secondo che l'esperienza ne indicherà la necessità.

Fig. 2. — Gazogeni ed apparecchi depuratori per i motori a gas della Centrale elettrica.

In questa ultima navata è pure riservato un locale di deposito per conservare gli apparecchi elettrici, le lampade ad arco e gli indotti di ricambio dei motori, nonchè un locale per la riparazione degli stessi materiali.

L'energia che viene distribuita dalla Centrale è prodotta, per ora, dai due soli gruppi elettrogeni a gas povero, già impiantati, i quali sviluppano normalmente 84 kw. ciascuno. I motori, i gazogeni e gli apparecchi accessori sono stati forniti dalla Ditta Langen & Wolf di Milano, le dinamo e l'apparecchiatura elettrica dalla Ditta Siemens-Schuckert. Ciascun motore è a due cilindri gemelli tipo « Otto », il volano calettato sull'albero in mezzo ai due cilindri ha dimensioni tali da assicurare una irregolarità non superiore a 1 : 250.

Fig. 3. — Gruppi elettrogeni e quadro di distribuzione della Centrale elettrica.

La tensione della corrente continua, prodotta da ciascuna dinamo alla sua velocità normale di funzionamento di 180 giri al minuto, è di 240 volt. Tale velocità di regime è mantenuta costante da apposito regolatore che permette una variazione che al massimo può raggiungere il 6 %.

L'avviamento dei motori si fa col mezzo dell'aria compressa a kg. 10 per cm^2 proveniente da serbatoi sotterranei caricati dall'apposito compressore. Questo viene messo in movimento da un motore elettrico che prende l'energia o dalla Centrale stessa, quando essa è in funzione, o dal vicino macchinario del rifornitore (motore ad olio pesante), quando essa è ferma.

Ogni gruppo è alimentato da appropriato gazogeno ad antracite, dal quale il gas, dopo essere stato convenientemente depurato, può essere condotto indifferentemente

all'uno od all'altro gruppo. I gruppi elettrogeni non ancora montati, ma già in corso di fornitura, saranno di potenza superiore a quella dei gruppi attualmente in esercizio dovendo servire per l'azionamento della nuova torneria e dei mezzi d'opera, grues, carri traversatori, ecc., della montatura locomotive e tenders, dei parchi, ecc.

Essi sono stabiliti in modo da sviluppare normalmente una potenza di 200 kw., ciascuno, a corrente continua 240 volts, e potranno essere collegati in parallelo cogli esistenti. I motori saranno del tipo « Diesel » e le dinamo saranno montate direttamente sul prolungamento degli alberi motori.

All'estremità verso mare di questa stessa sala dei motori e su apposita impalcatura sopraelevata dal pavimento si trova il quadro di distribuzione (fig. 3), alle sbarre col-

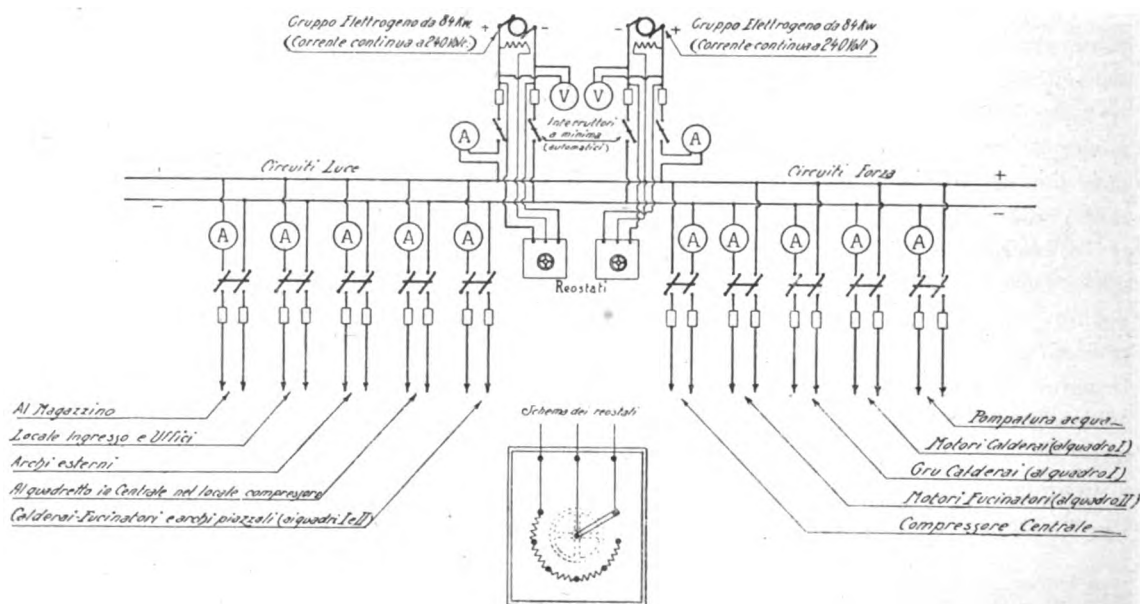



Fig. 4. — Schema del Quadro di distribuzione della Centrale.

lettrici del quale sono attaccati in parallelo i cavi provenienti dalle dinamo esistenti, e saranno attaccati quelli provenienti dalle dinamo nuove.

Come si rileva dalla fig. 4, rappresentante lo schema del quadro di distribuzione e dell'attacco dei circuiti, i pannelli centrali sono destinati agli apparecchi elettrici di misura e di sicurezza delle dinamo, cioè amperometri, voltometri, reostati di campo, interruttori a scatto, a minima, e valvole fusibili di sicurezza; i pannelli del lato destro sono riservati agli apparecchi per le derivazioni delle diverse linee di forza, e quelli del lato sinistro agli apparecchi per le derivazioni delle diverse linee di luce.

L'energia elettrica dalla Centrale viene distribuita ai diversi quadri secondari montati nell'officina e nel magazzino mediante cavi armati sotterranei e condutture aeree. Quelli a tutt'oggi montati in opera furono forniti dalla Ditta Siemens-Schuckert di Roma.

Il deposito principale dell'antracite per il servizio dei gazogeni è stabilito in un apposito capannone in prossimità del fabbricato della Centrale ed è servito, come lo saranno i serbatoi dell'olio pesante occorrente per i nuovi motori « Diesel », da uno speciale binario, dove possono arrivare i carri portanti i combustibili, in modo da permetterne il facile scarico.

Distribuzione dell'energia.

Dalla Centrale elettrica attualmente partono, come si è detto sopra, diverse condutture che portano l'energia a diversi quadri di distribuzione sistemati nei vari locali già in esercizio, in modo da costituire due reti ben distinte: una per forza motrice ed una per illuminazione, calcolate entrambe in modo da avere agli apparecchi la tensione media di 220 volt.

1. Forza. — La rete «forza» alimenta, mediante condutture separate, i motori elettrici delle gru sia a ponte che a braccio girevole e quelli di comando delle trasmissioni principali o quelli indipendenti di comando delle macchine operatrici.

Essendo in esercizio tuttora soltanto i riparti di lavorazione dei calderai e dei fucinatori, ed essendo quindi necessario provvedere a impedire alla polvere, e specialmente al carbone, di depositarsi sui collettori, sopporti, ecc., dei motori, tutti i motori fino ad oggi impiantati sono di tipo protetto a ventilazione interna, ed anzi quelli delle gru a ponte sono di tipo completamente chiuso.

Ogni motore è munito degli apparecchi di sicurezza e di misura e dà buone garanzie di alto rendimento e di elevato ammissibile sovraccarico.

2. Luce. — La rete per illuminazione è alquanto complessa; essa comprende diversi circuiti di lampade ad incandescenza e di lampade ad arco in serie, sia del tipo a fiamma per l'illuminazione dei piazzali, sia del tipo ordinario per illuminazione generale dei diversi locali.

Le lampade a incandescenza sono di tipi diversi, secondo l'uso cui sono destinate: e cioè di tipo comune a braccio o a sospensione per gli uffici, locali d'ingresso, ecc., e di tipo solido con condutture protette da cordoni metallici flessibili per l'illuminazione delle singole macchine utensili, dei banchi da lavoro, ecc. Per le prime si usano lampadine intensive a filamento metallico, per le seconde invece si usano lampadine di vecchio tipo a filamento di carbone, stante la poca garanzia di resistenza contro gli urti che, alla tensione di 220 volt, dànno le lampade a filamento metallico offerte dal commercio. Una rete speciale alla tensione di 25 volt, per lampade portatili, serve per l'illuminazione nell'interno delle caldaie e dei recipienti metallici in genere. Tale bassa tensione fu adottata per togliere qualunque eventualità d'infortuni per gli operai addetti a tali lavori, nel caso che per avarie alle lampade e alle condutture essi abbiano a venire a contatto con la corrente. All'uopo si è effettuato l'impianto di una piccola convertitrice rotante che trasforma la tensione da 230 a 25 volt con uno dei poli del secondario a terra. Alla rete di distribuzione, da essa alimentata, sono applicate bocchette speciali per l'attacco delle condutture delle lampade portatili. Queste ultime sono munite di lampadine ad incandescenza a 23 volt a filamento metallico, del tipo in uso per l'illuminazione delle carrozze ferroviarie.

Nei piazzali del magazzino infine sono stati impiantati gruppi di lampade a incandescenza intensive, collocate a conveniente altezza su appositi pali e mensole.

L'impianto d'illuminazione e gran parte di quello forza fu eseguito dalla Ditta Siemens-Schuckert di Roma.

Fabbricato per fucinatori, calderai e mestieri accessori.

I primi riparti di lavorazione messi in esercizio furono i riparti fucinatori e calderai con i mestieri accessori, ed occupano un apposito fabbricato situato all'estremità nord-est dell'officina, parallelamente al muro di cinta sulla strada di accesso al magazzino.

Detto fabbricato copre un'area complessiva di circa mq. 8410, dei quali 5570 appartengono alla caldareria, ed i rimanenti 2840 al riparto fucinatori.

Esso è rappresentato dalla fig. 5 ed ha una lunghezza di m. 112,50 con una larghezza massima di m. 77,50. È costituito principalmente da cinque navate, delle quali la centrale ha l'ampiezza di m. 17, le due prossime ad essa m. 15, mentre le rimanenti estreme misurano m. 7,50 di larghezza ciascuna.

I muri perimetrali sono costruiti in muratura di mattoni; il coperto è sostenuto da una intelaiatura tutta in ferro su capriate all'inglese e colonne in ferro sopportanti anche i piani di scorrimento delle gru a ponte.

Per l'ingresso dei carri, delle caldaie e dei materiali caricati sui carrelli di servizio, si hanno appositi portoni che si possono chiudere con saracinesche in lamiera di ferro

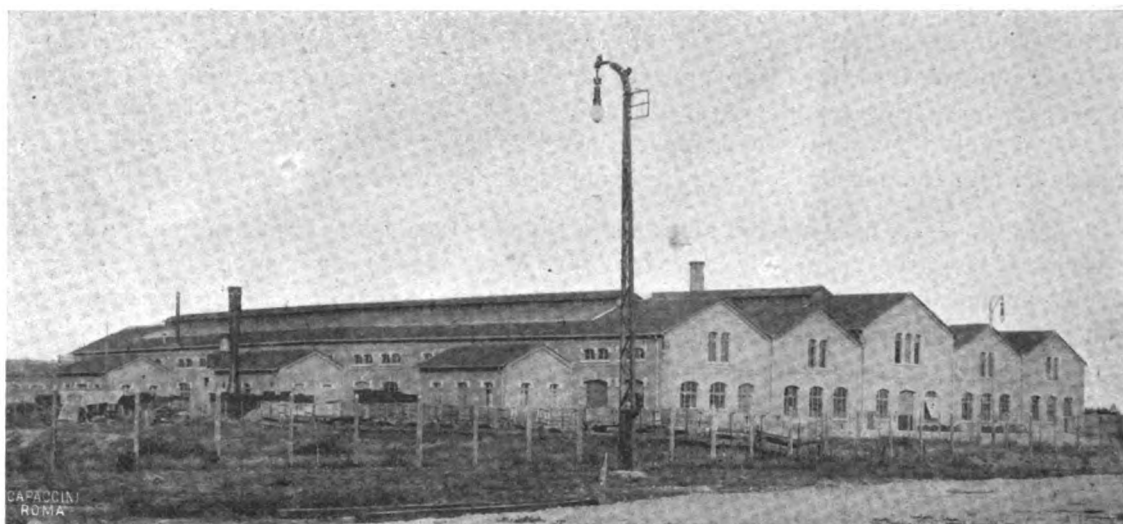



Fig. 5. — Fabbricato per il riparto fucinatori e calderai.

ondulato; altre porte minori servono per le comunicazioni dell'interno del capannone con l'esterno quando i portoni sono chiusi.

Sul coperto, oltre agli sfiatatoi, si hanno in quasi tutte le campate grandi estensioni di copertura a vetri che, insieme alle ampie finestre esistenti in tutte le pareti, permettono alla luce di entrare abbondantemente nell'interno della sala.

Il pavimento è di vario genere, a seconda delle varie condizioni nelle quali si sviluppano le lavorazioni; è a cubetti di legno disposti con fibra verticale in quelle campate dove si trovano le macchine utensili; è di cemento nel luogo dove si pressano le caldaie e in corrispondenza ai lavabi degli operai; è di argilla compressa dove si riparano le caldaie e nel riparto fucinatori, lavorazione molle, ecc.; attorno ai magli, infine, è formato da grosse lamiere di ferro semplicemente posate su di uno strato di argilla compressa.

Addossate al fabbricato principale esistono alcune costruzioni minori destinate agli uffici dell'ingegnere di riparto, dei capi tecnici e degli aiutanti applicati, alle caldaie di alimentazione dei magli e all'impianto di saldatura ossi-acetilenica, al deposito attrezzi per fucinatori, alla tempera a pacchetto, alla riparazione attrezzi, all'impianto di compressione d'aria, nonchè alcune tettoie occorrenti per dare un riparo dal sole e dalla pioggia agli operai accudienti ai forni a riverbero per i masselli e per i grossi pezzi di fucina, ai forni per le lamiere, alla tempera, ecc.

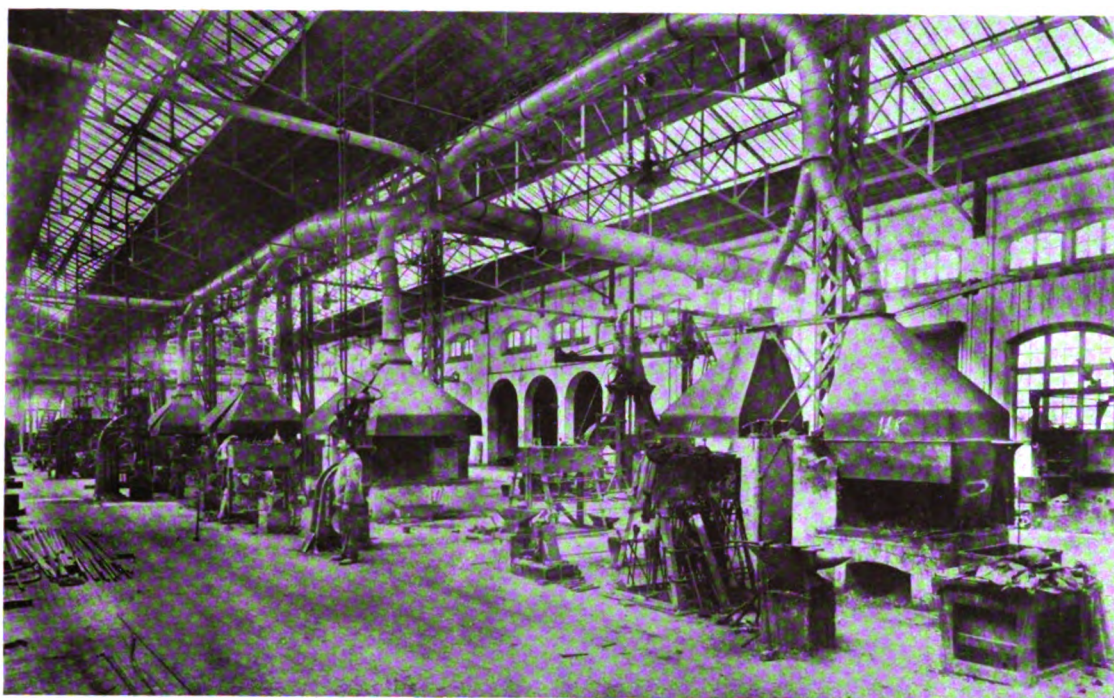



Fig. 6. — Interno del riparto fucinatori (visto da nord).

Fig. 7. — Interno del riparto fucinatori (visto da sud).

Fig. 8. — Interno del riparto caldareria

Fig. 9. — Macchine utensili per la lavorazione delle lamiere da caldaie.

All'estremità, verso il magazzino, delle due prime navate verso l'interno dell'officina, si trovano le macchine, i tassi e le incudini speciali per la riparazione delle molle, con l'apposito forno per la tempera e la ricottura delle foglie, mentre tutto il resto delle navate stesse è occupato dal riparto fucinatori propriamente detto (fig. 6 e 7), con gl'impianti speciali di ventilazione per i fuochi, di aspirazione del fumo delle fucine e di distribuzione del vapore ai magli, con la pressa idraulica rapida da 350 tonnellate e con la sua pompa a movimento elettrico. L'accumulatore è invece impiantato all'esterno del fabbricato.

Il riparto calderai coi suoi mestieri accessori occupa l'altra parte di questo fabbricato.

La navata centrale del capannone è adibita per quasi tutta la sua lunghezza alla riparazione e montatura delle caldaie (fig. 8); solo l'estremo sud è destinato alla prova idraulica di quelle riparate; tale estremo è espressamente fornito di prese d'acqua, di pompa, ecc., ed ha il pavimento di cemento con cunicoli di scolo per lo scarico dell'acqua.

Le ultime due navate verso Ancona sono destinate (fig. 9) a contenere le macchine utensili per il servizio della caldareria, tranne che nelle loro ultime due campate verso magazzino, dove si effettua la lavorazione dei tubi bollitori e degli altri tubi in rame e in ferro delle locomotive.

Nella prima di tali navate, prossima alla navata centrale, si lavorano i pezzi pesanti di caldaie e sono collocate le macchine utensili minori e il deposito attrezzi della caldareria, mentre il compressore d'aria con l'attrezzista si trovano in un apposito locale sporgente dal corpo del fabbricato. In questa navata si lavorano specialmente le lamiere sottili e i tiranti.

All'estremità verso mare di tale navata si trovano i forni per riscaldare e ricuocere lamiere ed una pressa idraulica da 300 tonnellate per sagomare e imbottire lamiere di ferro e di rame.

Raccolti in tre gruppi, situati in conveniente posizione nell'interno del capannone, sono distribuiti i lavabi e gli armadi per gli operai.

All'esterno del fabbricato è pure collocata una gru da una tonnellata a mano, scoperta, a ponte scorrevole, sostenuta da pilastri addossati al muro e da colonne isolate, che serve per le manovre dei grossi stampi della pressa per lamiere, nonchè per le manovre dei forni di locomotive e dei materiali pesanti.

Lavorazione molle.

Come si è già accennato, la lavorazione delle molle si svolge nell'angolo nord-ovest del capannone, ed è servita da due gru radiali da 300 chilogrammi, con movimento a mano, fornite dalla Ditta « Officine di Forlì » di Milano.

Per tale lavorazione sono state impiantate le seguenti macchine:

una cesoia punzonatrice con elettromotore di costruzione « Sonntag » di Gera Reuss, specialmente costruita per tagliare e forare a freddo le verghe di acciaio per molle; tale macchina, con comando elettrico diretto, può tagliare, con tagli netti ed esatti, foglie di acciaio della resistenza di kg. 145 per mm.^{2} e della dimensione di mm. 130 $\times$ 15 e può farvi fori del diametro massimo di mm. 25, senza che il materiale si deteriori in alcun modo;

una macchina per fare a caldo ed a mano, attorno ad apposito perno, gli occhi alle foglie madri delle molle;

un piccolo trapano a colonna, mosso a trasmissione;

un forno a doppia suola, di cui l'una serve per ricuocere e l'altra per temperare le foglie delle molle;

un'incurvatrice a rulli, a mano, per centinarle, perfettamente registrabile, secondo il raggio d'incurvatura da ottenersi; questa macchina venne fornita dalla Ditta « Fabbrica di molle ed accessori per rotabili » di Torino.

Esistono pure tassi di ghisa ed incudini speciali per l'aggiustatura a mano della centinatura delle foglie e per comporne i fasci, fucine e fornelli speciali di tipo « Longoni » di Reggio Emilia per riscaldare le staffe delle molle, indipendentemente dalle foglie, per la loro smontatura, per riscaldare le staffe da montare, ecc.

Quando la preparazione delle molle è ultimata, e prima di applicarvi la staffa definitiva, esse vengono provate con una macchina fornita dalla Maschinenfabrik di Dortmund; con essa ne viene controllata la portata massima, il cedimento sotto il carico stabile e sotto il carico oscillante, ed infine l'eventuale deformazione permanente.

La macchina, che è ad azione idraulica, può raggiungere una pressione massima di 25.000 chilogrammi e provare molle a balestra fino a 2500 mm. di lunghezza e 700 mm. di altezza e molle a spirale fino a 300 mm. di diametro.

La pressione idraulica viene data da una pompa differenziale con comando a trasmissione, montata direttamente sulla sua cassa d'acqua e che, durante le prove e carico oscillante, può essere isolata dalla macchina a mezzo di apposita valvola di chiusura.

Quando i risultati ottenuti con tali verifiche e determinazioni sono soddisfacenti, le molle vengono liberate dalle staffe provvisorie che vi erano state applicate e a queste vengono sostituite a caldo le staffe definitive, le quali presentemente vi sono fissate ancora a mano a colpi di mazza, ma fra poco lo saranno a mezzo di apposita pressa idraulica a doppio stantuffo verticale e orizzontale con propria pompa e accumulatore, in corso di fornitura, ed eguale ad altra già in esercizio presso la nostra officina di Torino, costruita dalla Ditta Segre e Locati di Torino.

Lavorazioni alle fucine.

Gl'impianti destinati agli operai fucinatori, rappresentati dalle figure 6 e 7, sono disposti in prosecuzione di quelli testè descritti per la lavorazione delle molle.

L'impianto di ventilazione si trova nell'interno di un'apposita cabina in muratura, chiusa, al centro del capannone. Tale cabina riceve l'aria a mezzo d'un tubo a sezione rettangolare molto schiacciata e di convenienti dimensioni, la cui bocca di aspirazione si apre al di sopra del tetto. Esso impianto è costituito da tre ventilatori tipo « Scirocco » comandati direttamente da motori elettrici da 15 HP circa ciascuno. Uno di essi è sufficiente per alimentare tutti gl'impianti delle fucine; un altro basta ad alimentare tutti gl'impianti della caldareria, mentre il terzo resta di riserva.

I condotti dell'aria soffiata sono costruiti in modo che il ventilatore di riserva, in caso di avarie o di riparazioni, può sostituire tanto il primo quanto il secondo.

La lavorazione dei pezzi grossi di fucina viene fatta col mezzo di un maglio a vapore da 2 tonnellate e di uno analogo da 1 tonnellata, serviti rispettivamente da un forno a riverbero di grandi dimensioni e da un gruppo di grosse fucine coll'aiuto di apposite gru girevoli da tonn. 1 a movimento elettrico.

La lavorazione dei pezzi di fucina, di media dimensione, viene eseguita da due magli a vapore da 500 chilogrammi serviti da un fornello di tipo chiuso e da due grosse fucine circolari con l'aiuto di altre gru girevoli a mano della portata di kg. 500 ciascuna.

I pezzi minori vengono lavorati con due magli a vapore da 150 chilogrammi serviti da fucine di minore potenza e da due gru da 300 chilogrammi di portata ciascuna.

Infine i pezzi più piccoli sono lavorati o con due magli a pedale a vapore da 75 chilogrammi, o con quello analogo da 50 chilogrammi, o con la mazza a mano sulle ordinarie incudini senza bisogno dell'aiuto di alcuna gru.

Per i lavori di grossa fucina e per i lavori di stampatura dei pezzi speciali, si è anche impiantata una pressa idraulica rapida da 350 tonnellate, fornita dalla Ditta Banning di Hamm, con tutti i più perfezionati particolari di funzionamento attualmente conosciuti.

La pressa, che nella fig. 10 si vede tuttora smontata e che al presente è già da tempo in regolare servizio, è manovrata con acqua alla pressione di 200 atmosfere, proveniente dall'apposito accumulatore che viene caricato a mezzo di una pompa a tre stantuffi mossa da un motore elettrico da 30 HP.

Le dimensioni principali della pressa sono le seguenti:

corsa dello stantuffo	mm.	650
altezza massima libera sotto lo stantuffo . . .	»	1500
distanze fra gli assi delle colonne	»	1400 × 750

L'accumulatore è provvisto di una valvola di sicurezza, che si apre automaticamente quando la corsa massima del carico è raggiunta, e di un dispositivo regolante la caduta del detto carico quando esso sta per giungere in fine di corsa o quando, in caso di rottura del cilindro o della conduttura, se ne dovesse verificare un troppo rapido repentino abbassamento.

Fig. 10. — Pressa idraulica da 300 tonnellate.

Il riscaldamento del materiale da lavorarsi colla pressa viene effettuato in un forno a riverbero uguale a quello che serve, come è precedentemente indicato, il maglio da 2 tonnellate; essi hanno la suola le di cui massime dimensioni sono di metri 2,35 × 1,80.

Il servizio degli stampi e del materiale per la pressa è fatto da due gru a braccio girevole da 2 tonn. a movimento elettrico, e da tonn. 1 pure a movimento elettrico con un solo motore.

I magli a vapore provengono tutti dalla Ditta Massey di Manchester, specialista in tale genere di costruzione, e sono dotati di cassetto di distribuzione cilindrico con dispositivo di arresto automatico della mazza nella fine della corsa ascendente e con apparecchio di sicurezza per impedirne la improvvisa caduta.

Il porta-incudine ed il blocco di fondazione in ogni maglio sono indipendenti dal basamento; nei magli grossi è applicata la sola distribuzione a mano, mentre che nei minori e cioè in quelli al di sotto dei 500 kg. di mazza battente è applicata anche una distribuzione automatica che permette di dare colpi rapidi o lenti, leggeri o forti, a corta od a lunga caduta, secondo il bisogno.

Il vapore necessario per azionare i magli è fornito da due caldaie tipo « Babcok Wilcox » che possono funzionare, sia per riscaldamento diretto, sia ricuperando il calore dei prodotti della combustione provenienti dai due forni a riverbero suaccennati.

Con un sistema di condotture sotterranee, e mediante l'opportuna manovra di saracinesche, i prodotti della combustione possono infatti essere condotti o direttamente al camino, oppure alle caldaie.

Nel primo caso, per il funzionamento delle caldaie deve essere bruciato il combustibile sulle ordinarie griglie, che facilmente si possono mettere in opera.

Questi forni sono situati all'esterno del capannone principale, sotto due apposite tettoie aperte, ed uno per lato del locale delle caldaie, il quale si trova addossato al capannone stesso in corrispondenza al centro del suo lato verso Bologna.

In una delle tettoie di copertura dei forni, convenientemente chiusa lungo il suo lato maggiore, sarà effettuato l'impianto per la tempera a pacchetto delle parti di meccanismo che devono essere sottoposte a tale procedimento. Vi si costruirà un forno di tipo e dimensioni convenienti, con una via aerea per la manovra delle cassette, e vi si collocherà una vasca per l'acqua di raffreddamento nonchè i necessari banchi, le cassette per deposito di materiali, ecc., ecc.

Il camino è di tipo « Prat » ad aspirazione meccanica, con ventilatore azionato da motore elettrico dotato di dispositivo, per variare la propria velocità in conformità alla depressione che si vuole ottenere; un apposito getto di vapore assicura il tiraggio del camino qualora l'energia elettrica venisse a mancare.

Completano gl'impianti del riparto fucinatori una cesoia punzonatrice per tagliare verghe e sagomati, una sega circolare a freddo per tagliare masselli fino a mm. 200 × 500 e due smerigliatrici a secco, con aspiratore della polvere, per sbavare i pezzi grezzi di fucina, tutte azionate da motori elettrici propri indipendenti.

La sega circolare suindicata, fornita dalla Ditta Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer Schumacher & C., ha la particolarità che l'avanzamento del carrello porta-lama si regola automaticamente secondo la pressione che durante il lavoro si vuole che non sia oltrepassata alla circonferenza della lama.

Annesse al riparto fucine esistono anche due macchine speciali, una per la costruzione dei chiodi e chiavarde fornita dalla Ditta Dubosc di Torino, capace di fabbricare n. 10 chiavarde o chiodi da mm. 300 × 300 al minuto primo, ed una a martelli multipli per stirare a caldo il ferro tondo, fornita dalla Ditta Hasenclever di Düsseldorf. Queste due ultime macchine sono azionate entrambe da un motore elettrico mediante albero di trasmissione e servite da appositi fornelli.

La distribuzione del macchinario e dei principali impianti dei riparti fucine e lavorazione molle è rappresentata dalla Tav. XXVIII.

Caldareria.

Le lavorazioni nella caldareria propriamente detta, sono distinte in quattro gruppi:

I. La lavorazione dei tiranti di rame e di ferro situata lungo la parete esterna del fabbricato dal lato Ancona, e che è fornita da due torni speciali per tiranti, due macchine per la lavorazione completa dei tiranti di rame, due trapani doppi per forare i tiranti, l'uno verticale e l'altro orizzontale ed una affilatrice per utensili con mola di smeriglio.

Tutte queste macchine formano un solo gruppo e ricevono il movimento da un motore elettrico da 25 HP per mezzo di apposita trasmissione.

Le due macchine per la lavorazione completa dei tiranti servono a tagliare dalla barra lo spezzone di lunghezza conveniente, a raddrizzarlo, a tornirlo e filettarlo alle sue due estremità, ed in fine, quando è necessario, anche a fare il quadro in testa per la montatura.

2. La lavorazione delle lamiere grosse e dei pezzi sciolti delle caldaie, che si svolge principalmente nella navata intermedia tra la precedente e la navata centrale, è servita da una gru elettrica a ponte a tre motori della portata di tonn. 10 con comando dal basso, costruita dalla Ditta Nathan Uboldi di Milano. Per tale lavorazione sono impiantati:

una fresatrice verticale a due utensili con banco tipo pialla per la finitura dei telai di base dei forni, dei telai della boccaporta, ecc. (fig. 9), fornita dalla Ditta Otto Froriep di Rheydt. Le sue dimensioni principali sono:

larghezza della tavola, escluso il canale per l'acqua . mm. 1500
lunghezza della tavola, compreso il canale per l'acqua . 3400
altezza libera sotto la traversa. 1200
larghezza libera fra i montanti. 2000
n. 8 velocità di lavoro;
n. 10 avanzamenti tanto alla tavola quanto alle slitte porta mandrini;
ritorno rapido della tavola;

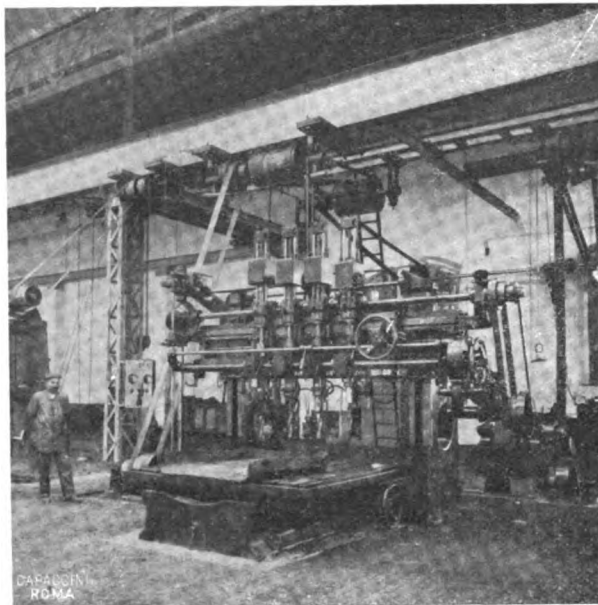



Fig. 11. — Trapano quadruplo per la foratura delle piastre tubolari.

tre trapani radiali a colonna di grandi dimensioni (uno universale monopuleggia) per forare le grosse lamiere di ferro delle caldaie; di questi, due sono mossi dalla trasmissione dianzi accennata, ed uno da un apposito motore elettrico;

un poderoso trapano quadruplo, fornito pure dalla Ditta Otto Froriep di Rheydt, speciale per fare i fori nelle piastre tubolari di rame e di ferro delle caldaie (fig. 11); le dimensioni principali di tale trapano sono:

diam. di ciascun mandrino porta-punte	mm.	70
profondità da forare.	»	280
minima distanza fra mandrino e mandrino	»	220
massima distanza c. s.	»	500
massima distanza fra superficie del banco ed i mandrini. .	»	700
distanza fra i due montanti	»	2200
larghezza della tavola senza l'orlo per l'acqua	»	2000
lunghezza della tavola c. s.	»	3500

la traversa porta mandrini è spostabile verticalmente in modo da potere essere messa nella posizione più conveniente rispetto all'oggetto da forare e la tavola porta pezzi è spostabile a mano in modo da far passare sotto alla fila delle punte le file dei centri dei fori che devono essere eseguiti;

una fresatrice verticale polare per pareggiare e fresare gli orli delle lamiere già piegate; questa macchina, della Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik, può lavorare

piastre profilate delle massime dimensioni di mm. 1800 × 2100 e della grossezza di mm. 30 se di rame, e mm. 25 se di acciaio: un braccio a doppia snodatura porta alla sua estremità libera il mandrino ed i rulli che col loro movimento lungo l'orlo della lamiera, producono l'avanzamento occorrente per l'esecuzione del lavoro;

un tornio verticale a due porta utensili indipendenti, a grande produzione, fornito dalla Ditta Smith & Coventry di Manchester, adatto per lavorare la flangia alle piastre tubolari di camera a fumo, i duomi, ecc.; uno dei porta utensili è a torretta e può ricevere cinque utensili differenti; l'altro è semplice, e tanto l'uno quanto l'altro possono essere portati al centro della piattaforma; le dimensioni principali della macchina sono le seguenti:

diam. massimo dei pezzi ammessi alla tornitura	mm.	1830
altezza massima	»	100
spostamento verticale massimo dei porta utensili	»	610

una incurvatrice a rulli orizzontali costruita dalla Ditta Wilhelmshütte di Saalfeld per curvare le lamiere dei corpi cilindrici e per fabbricare gli anelli delle caldaie; la macchina ammette lamiere fino a mm. 3000 di larghezza e mm. 25 di grossezza, e permette anche di ottenere piegature coniche;

una smussatrice di grandi dimensioni per rifilare e smussare l'orlo delle lamiere piane, fornita dalla Ditta ing. Roberto Züst di Intra; la lunghezza del taglio in una sola passata può giungere a mm. 5000; la distanza verticale massima fra la tavola e i morsetti è di mm. 150 e la velocità del lavoro è di metri 10 al minuto primo;

una coppia di trapani universali applicati su due montanti che possono scorrere lungo apposite corsie parallele lunghe m. 8,300. Tali trapani, destinati ad eseguire le forature nei forni e nei corpi cilindrici già montati, hanno i mandrini del diametro di mm. 70 ed hanno una corsa verticale di mm. 1500.

Tutte queste ultime quattro macchine, di grande potenza, sono mosse da propri motori elettrici indipendenti.

Per completare la lavorazione delle lamiere grosse si sono costruiti due forni a riverbero per riscaldare e ricuocere le lamiere di rame e di ferro e si è impiantata una pressa idraulica da 300 tonn., con relativa pompa con motore elettrico ed accumulatore idraulico, per pressioni fino a 200 kg. per cm.², fornita dalla Ditta Hydraulik di Duisburg. Tale pressa è rappresentata dalla fig. 10 ed è capace di stampare in un solo colpo le parti di caldaie in ferro ed in rame variamente sagomate come le piastre tubolari e le pareti anteriori e posteriori degli inviluppi e dei forni delle locomotive, ecc.

La corsa della pressa è di mm. 500 e la distanza fra asse ed asse delle colonne è di mm. 1250 × 2500.

3. L'impianto per la lavorazione delle lamiere sottili è fornito di alcune macchine utensili di limitate dimensioni (una cesoia, due trapani, una smerigliatrice), azionate da un motore elettrico mediante albero di trasmissione, e trovasi vicino alla parete esterna, lato Ancona, del capannone.

4. La lavorazione delle caldaie complete, che si svolge nella navata maggiore del capannone (vedi fig. 8), è servita da una gru elettrica a tre motori della portata di 20 tonn., comandata dall'alto da apposito agente e fornita dalla Ditta Nathan Uboldi di Milano. Lungo uno dei lati della navata corre un binario per il servizio dei materiali, nella sua parte centrale si effettua la montatura, la ribaditura, ecc., dei corpi delle caldaie, e lungo l'altro lato si trovano impiantati alcuni fornelli a lanterna, speciali per riscaldare i chiodi, e alimentati dal vento prodotto dal ventilatore impiantato nella cabina

centrale di ventilazione di cui si è già fatto parola come facente parte del reparto fucinatori.

Per rendere più economiche e più sollecite le varie lavorazioni, è stato eseguito un impianto per la distribuzione dell'aria compressa. Per questo impianto, nel locale dell'attrezzista trovasi un motore elettrico da 40 HP circa, che, mediante cinghia avvolta su volano, aziona un compressore d'aria orizzontale ad un cilindro a due gradini con refrigerazione a circolazione d'acqua.

L'aria aspirata dall'esterno, attraverso un filtro speciale, viene compressa a 7 kg. per cmq. e, debitamente raffreddata, viene poi immessa in una tubazione chiusa ad anello, corrente longitudinalmente alla navata centrale e munita di due capaci serbatoi collocati in due punti diametralmente opposti dell'anello stesso, i quali fanno da volano per impedire i bruschi abbassamenti di pressione.

Da tale conduttura l'aria compressa viene condotta da apposite bocchette doppie di presa, situate ad altezza conveniente in corrispondenza delle colonne a graticcio, e, mediante tubi flessibili, arriva fino agli attrezzi pneumatici, scalpelli, martelli, reggicontro, ecc., che permettono agli operai di eseguire senza spreco di fatica muscolare un lavoro di gran lunga superiore a quello che potrebbero produrre a mano con gli attrezzi ordinari.

Quando la riparazione delle caldaie è ultimata, esse vengono trasportate alla estremità della navata col mezzo della esistente gru a ponte ed ivi provate idraulicamente a freddo, col mezzo di appropriata pompa a mano.

La distribuzione del macchinario e dei principali impianti del riparto caldareria è rappresentata nella Tav. XXVII.

Riparazione tubi bollitori.

Questa lavorazione trova luogo nell'angolo est del capannone. I tubi bollitori da riparare vengono, dopo conveniente raddrizzatura, lavati e burattati da due tamburlani costruiti dalla « Società delle Officine Nazionali di Savigliano » ed alla loro uscita, completamente puliti dalle incrostazioni, vengono scelti in modo da scartare quelli che, per difetti o per troppo profonde corrosioni, sono inutilizzabili. I buoni vengono poscia liberati dai vecchi cannotti mediante dissaldatura, che si fa entro un apposito forno, ed in seguito tagliati a lunghezze convenienti col mezzo di una sega circolare di grande produzione, fornita dalla Casa H. Ehrhardt di Düsseldorf. Su tale sega i tubi da tagliare vengono fissati in gruppi di numero variabile, a seconda delle dimensioni dei tubi stessi, e la lama circolare dentata li taglia, sia nel suo viaggio di andata, che in quello di ritorno.

Quando è tagliato un gruppo, e la sega prosegue il suo lavoro tagliando i successivi, l'operaio guidamacchine può togliere i gruppi dei tubi e gli spezzoni caduti già tagliati e sostituirli con altri gruppi analoghi che saranno tagliati nel viaggio che farà la lama in direzione inversa.

Per l'asportazione delle alette all'estremità dei tubi bollitori tipo « Serve » è impiegata una fresatrice apposita fornita dalla Ditta Macchi & Passoni di Milano.

Infine quattro piccoli torni di costruzione Kendall & Gent di Manchester torniscono i tubi internamente, vi formano la svasatura o bicchiere e li preparano per ricevere i cannotti che vi devono essere saldati.

I cannotti per i tubi sono lavorati da altre macchine; una sega li taglia a misura ed un tornio li prepara per essere collocati nell'apposita svasatura o bicchiere del tubo e poi venire saldati ad esso.

Per la saldatura sono stati impiantati tre fornelli a coke dotati di aspiratore dei vapori metallici che si sviluppano durante la lavorazione. Ogni fornello è collocato sopra ad un pozzetto profondo circa m. 6, di modo che il tubo, disposto verticalmente dentro al pozzetto, si trova con la zona nella quale deve effettuarsi la saldatura in corrispondenza al centro d'azione delle fiamme, ottenendone così un sollecito ed uniforme riscaldamento.

Per asportare l'eccesso di saldatura ed i bordi del bicchiere che la contengono, sono state impiantate due smerigliatrici di costruzione Mayer & Schmidt di Offenbach con aspiratore della polvere, azionate ciascuna da proprio motore elettrico.

Finita in tal modo la lavorazione, ed allo scopo di verificare se essa è stata eseguita a dovere, i tubi, prima di essere versati a magazzino, sono sottoposti alla pressione di 20 atmosfere mediante un'apposita pressa idraulica fornita dalla Ditta Dubosc di Torino ed alimentata da una pompa mossa a trasmissione.

La pressa permette di provare tubi fino alla lunghezza di 7 metri e con diametri compresi fra mm. 30 e 150. La pompa è atta a produrre la pressione fino a kg. 50 per cm².

La distribuzione del macchinario e dei principali impianti del riparto della riparazione tubi bollitori, è rappresentata nella Tav. XXVIII.

In prossimità a questo riparto si trova la lavorazione dei tubi grossi e minuti in rame ed in ferro per il vapore e per altri scopi, munita dei necessari mezzi d'opera, fornelli, tassi, ecc. Essa è pure servita dal macchinario esistente nella prossima lavorazione dei tubi bollitori.

Utensilerie.

Al servizio delle varie lavorazioni sono provviste in un apposito locale due macchine speciali a smeriglio, l'una per affilare frese, l'altra per affilare punte elicoidali.

Gli operai attrezzisti che lavorano a tali macchine e che riparano anche gli attrezzi vari dei diversi mestieri e delle altre macchine operatrici, provvedono pure alla distribuzione degli attrezzi stessi, i quali sono all'uopo riuniti, classificati e conservati entro speciali armadi e scaffali situati in due appropriati locali, l'uno per il riparto caldareria e lavorazioni annesse; l'altro per il riparto fucine, molle e stampatura chiodi.

Impianti accessori.

I principali impianti accessori, ai quali è già stato provvisto in tutto od in parte, sono i seguenti:

1. Lavorazione ossi-acetilenica.
2. Aspirazione del fumo delle fucine.
3. Telefoni.
4. Lavabi ed armadi per operai.

1. La lavorazione ossi-acetilenica trova posto in una piccola sala addossata al capannone principale alla estremità a mare del suo lato verso Bologna.

Per il trasporto dei materiali, la sala è in comunicazione mediante appositi binari e piattaforme col piazzale dell'officina e del magazzino e col capannone.

Attiguo a detta sala, e in locale apposito, particolarmente aereato, è situato l'apparecchio generatore del gas acetilene, ed il serbatoio fisso dal quale si diramano le tubazioni che portano il gas nella sala di lavoro.

In questa si trovano appropriati banchi di preparazione dei materiali per la saldatura, nonchè le bombole di ossigeno e gli apparecchi speciali per la lavorazione.

2. L'impianto dell'aspirazione del fumo dalle fucine, eseguito a cura della Ditta Serafini & Zannoni di Milano, e che raggiunge perfettamente il desiderato scopo di mantenere l'aria dell'ambiente, libera dal fumo prodotto dalle fucine ivi esistenti.

Dalle cappe sovrapposte alle fucine e munite di appositi registri partono, come si vede chiaramente nelle fig. 6 e 7, tubazioni ermetiche in lamierini di ferro zincato che, opportunamente sostenute dalle capriate, fanno capo ad un collettore centrale, all'estremità del quale trovasi impiantato un apposito aspiratore situato all'esterno del fabbricato, in alto, azionato a mezzo di cinghia da un motore elettrico sottostante, della potenza di 10 HP. Il fumo aspirato dall'aspiratore si sfoga nell'atmosfera mediante un corto camino in lamiera, a sezione variabile, che nella fig. 5 si vede al centro del fabbricato.

L'aspiratore, con una girante del diametro di mm. 1200, è capace di aspirare m.^{3} 40000 di aria all'ora, ed il tubo collettore principale ha il diametro di mm. 800.

3. La rete telefonica è stata impiantata in considerazione della distanza piuttosto rilevante che intercede fra gli uffici principali, i quali si trovano tuttora presso la vecchia officina, ed i vari impianti della nuova, ed anche allo scopo di facilitare e sollecitare le comunicazioni fra i detti impianti.

Essa collega infatti gli uffici presso la vecchia officina con la portineria della nuova, con la Centrale elettrica, con l'Ufficio del Magazzino e con quello dell'ingegnere di riparto, oltre che collegare tali località l'una all'altra.

4. In tre punti distinti nell'interno del capannone sono impiantati gruppi di armadi e lavabi di tipo moderno per uso degli operai.

Ad ogni operaio è assegnato un armadio ed un lavabo, il primo per deposito degli indumenti, il secondo per la pulizia personale prima dell'uscita dall'officina.

I lavabi sono composti di gruppi di diverse bacinelle di ferro smaltato, girevoli attorno ad un asse orizzontale per lo scarico dell'acqua in un comune collettore ad esse sottoposto.

La distribuzione dell'acqua calda e fredda viene fatta a mezzo di separate tubazioni, le une collegate con la rete di distribuzione generale dell'acqua all'officina, le altre partenti da apposite vasche, nelle quali l'acqua viene riscaldata dal vapore proveniente dai magli. Sopra ogni bacinella si trovano due rubinetti, dei quali uno per l'acqua calda e l'altro per l'acqua fredda.

L'impianto dei lavabi fu completamente eseguito dalla Ditta De Micheli di Firenze, ed i lavabi furono costruiti dalla Ditta Edoardo Lossa di Milano.

Coll'impianto dell'aspirazione del fumo e dei lavabi, si è raggiunto lo scopo di migliorare le condizioni degli operai, in conformità alle moderne prescrizioni dell'igiene e della decenza personale.

Fabbricati portineria ed uffici.

Il fabbricato della portineria, rappresentato dalla fig. 12, sorge sul lato sud lungo il muro di cinta dell'officina; è ad un solo piano costruito tutto in muratura, sopraelevato sul piano della strada d'accesso, ed ha una lunghezza totale di m. 36,90 con una larghezza di m. 8.

La sua parte centrale è costituita da una sala per i medagliai generali, nel mezzo della quale è collocato il casotto in legno con tutte le pareti a vetri per il guardapor-

tone. A destra, entrando dalla strada, ed in comunicazione con la sala centrale, si trovano i locali per le paghe e per la visita agli operai; più in là, e con particolare ac-

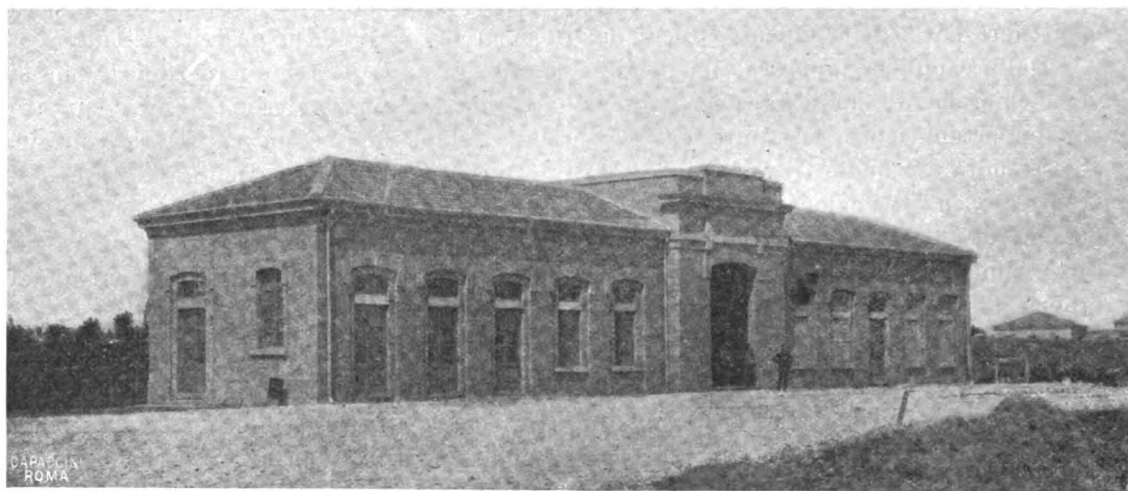



Fig. 12. — Vista esterna del fabbricato portineria.

cesso dal piazzale dell'officina, i locali per il servizio medico costituiti da una stanza d'ingresso ed aspetto, un ufficio per il medico, una stanza di medicazione ed una per deposito barelle e materiale sanitario, oltre ad un particolare gabinetto con due came-

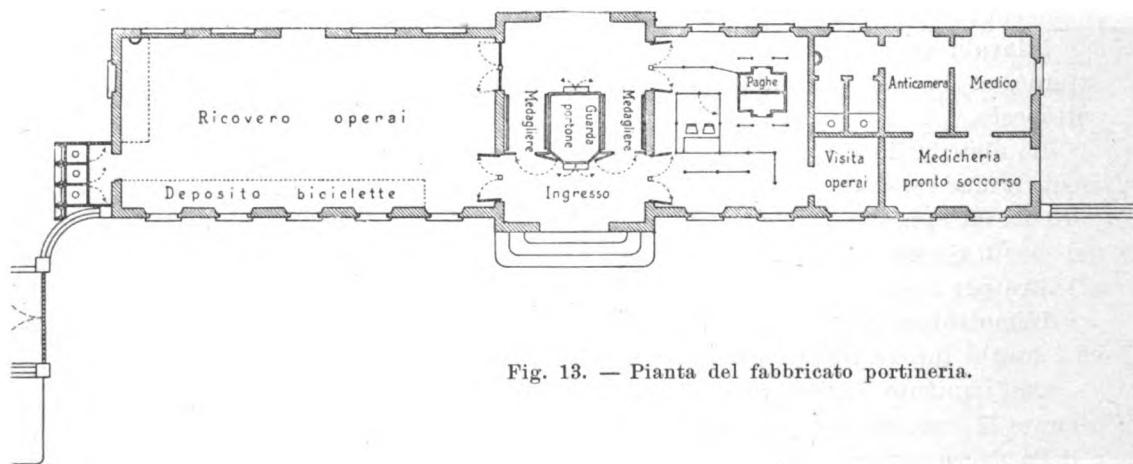



Fig. 13. — Pianta del fabbricato portineria.

rini per cessi. A sinistra della sala centrale si trova infine un ampio locale per il ricovero degli operai, fornito di lavandino, cesso e deposito biciclette. La pianta di questo fabbricato è rappresentata nella fig. 13.

Adiacente al fabbricato ingresso, e situato pure lungo il muro di cinta, con accesso a parte, è costruito e non ancora ultimato il fabbricato a due piani e sottosuolo per gli

uffici delle officine. Le fig. 14, 15 e 16 rappresentano schematicamente le piante dei tre piani di tale fabbricato.

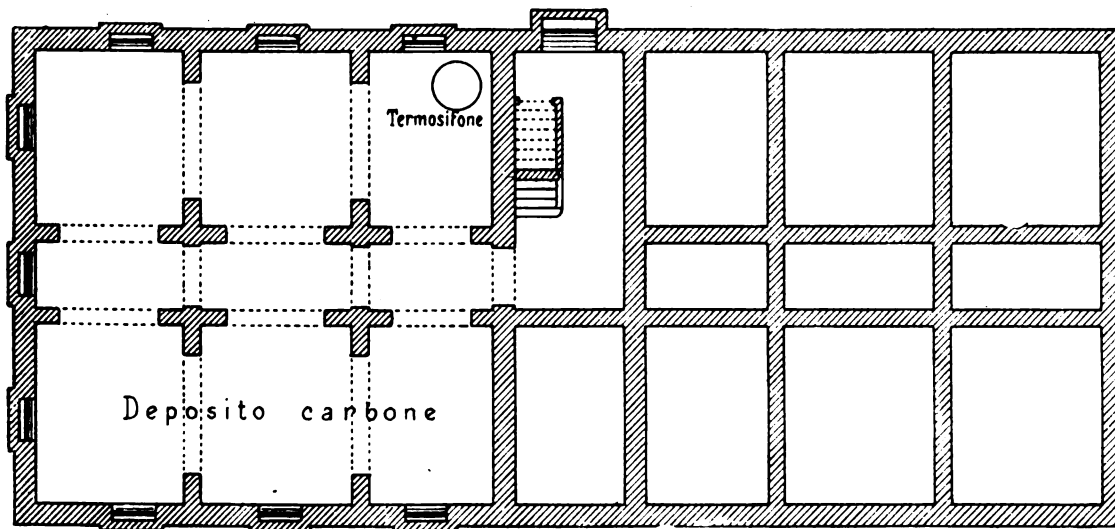



Fig. 14. — Uffici. Sotterraneo e fondazioni.

Il piano terreno è destinato agli uffici della contabilità e competenze ed ai disegnatori; il piano superiore è riservato agli uffici dell'ingegnere capo e funzionari dipendenti, alla segreteria ed all'archivio.

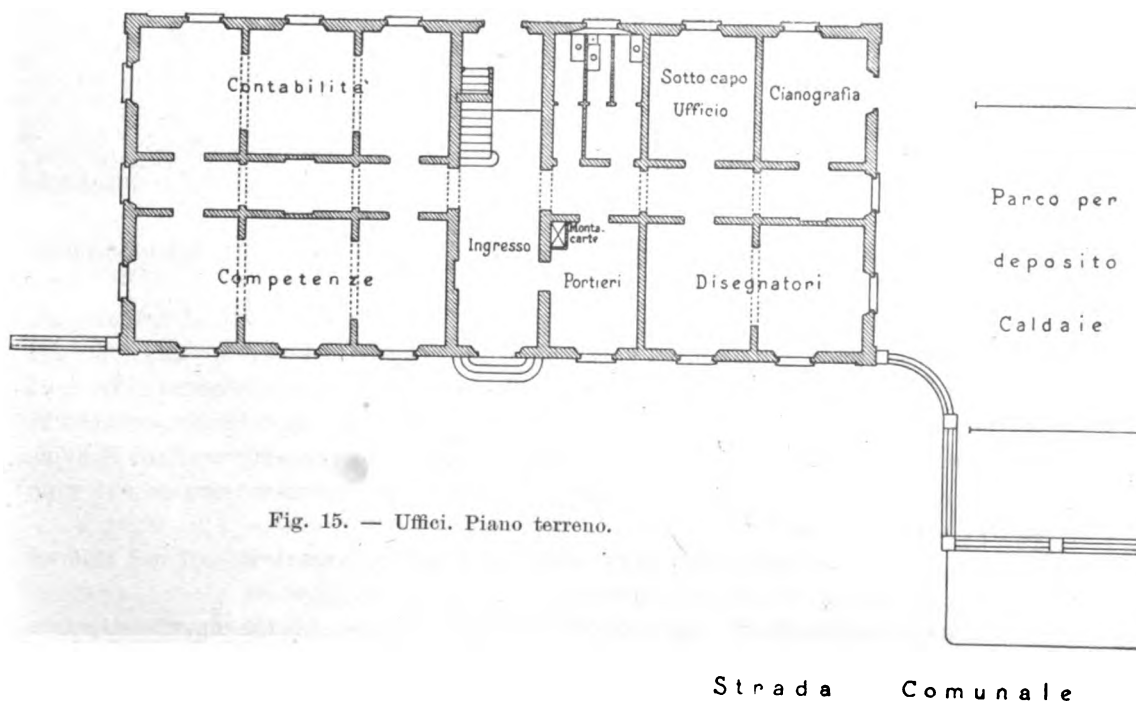



Fig. 15. — Uffici. Piano terreno.

Il sotterraneo servirà per gli impianti del riscaldamento centrale e per deposito di carbone, di materiali ed oggetti vari, a disbrigo dei piani contenenti gli uffici.

Le stanze sono opportunamente riscaldate con termosifone e sono dotate d'illuminazione elettrica. Vi si trova un locale apposito per la cianografia, un gabinetto per il

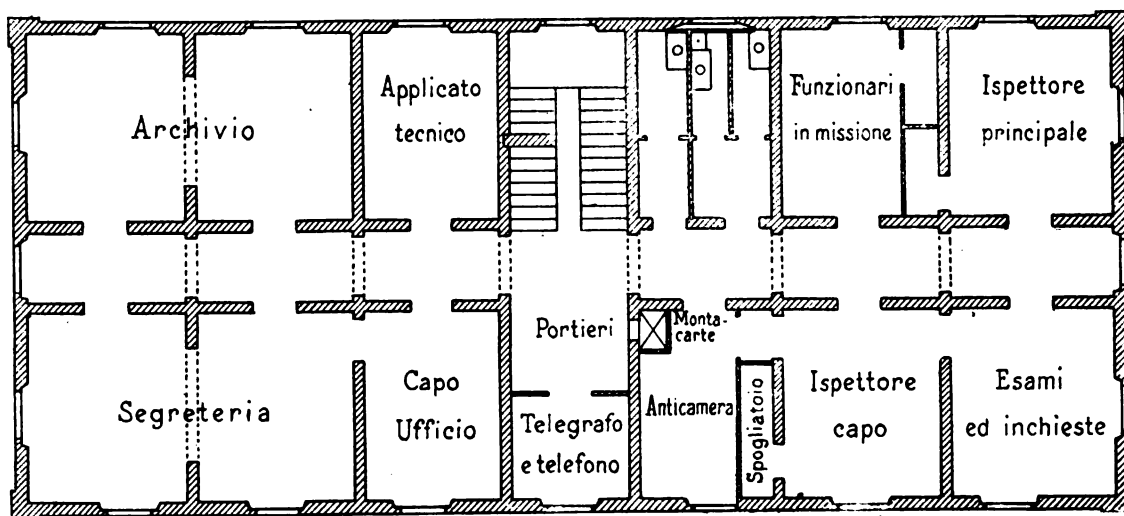



Fig. 16. — Uffici. Primo piano.

telefono, nonchè latrine comuni e riservate, un calacarte per le comunicazioni fra gli uffici del pianterreno e quelli del primo piano, la distribuzione d'acqua, il telefono, il gabinetto per la cianografia, ecc., ecc.

Magazzino.

Il piazzale destinato al magazzino ha forma triangolare e si trova all'angolo est dell'area dell'officina.

In esso attualmente sorge un unico fabbricato comprendente il capannone principale per deposito materiali, con annesso alla sua estremità un fabbricato a due piani suddiviso in due parti.

In avvenire saranno costruiti altri due fabbricati minori isolati per deposito materiali inflammabili e cascami.

Il fabbricato a due piani è diviso in due parti: in una di queste si trovano gli uffici del capo magazzino e quelli dei suoi impiegati e dei funzionari in missione del Servizio centrale degli approvvigionamenti; nell'altra parte, al piano terreno si trovano le stanze per il distributore dei materiali, per la Commissione di collaudo, ecc., ed al corrispondente primo piano si ha, in alcune stanze munite di appositi scaffali, il deposito dei materiali di valore, servito da apposito montacarichi a mano, situato nel vano della scala.

L'insieme del fabbricato, a tutt'oggi costruito, copre un'area totale di m.^{2} 2170 ed ha una lunghezza di m. 65, con una larghezza massima di m. 34,50.

Il capannone principale di deposito di materiali è diviso in tre navate di circa m. 11 ciascuna.

Nella navata centrale, dove si conservano i pezzi più pesanti, e che è servita da una gru a mano da kg. 2000, giunge un binario sul quale possono arrivare i carri carichi e che attraversa longitudinalmente tutto il fabbricato, andando a collegarsi con un binario trasversale esterno a mezzo di piattaforma girevole da m. 5,50; all'estremità di

tale binario longitudinale e precisamente fra i due fabbricati a due piani, in uno spazio coperto a vetri, si trova una stadera a ponte da tonn. 30.

Nelle navate laterali si conservano i pezzi metallici di minori dimensioni, in quella sud, servita da una gru scorrevole a mano da 500 kg., possono essere convenientemente

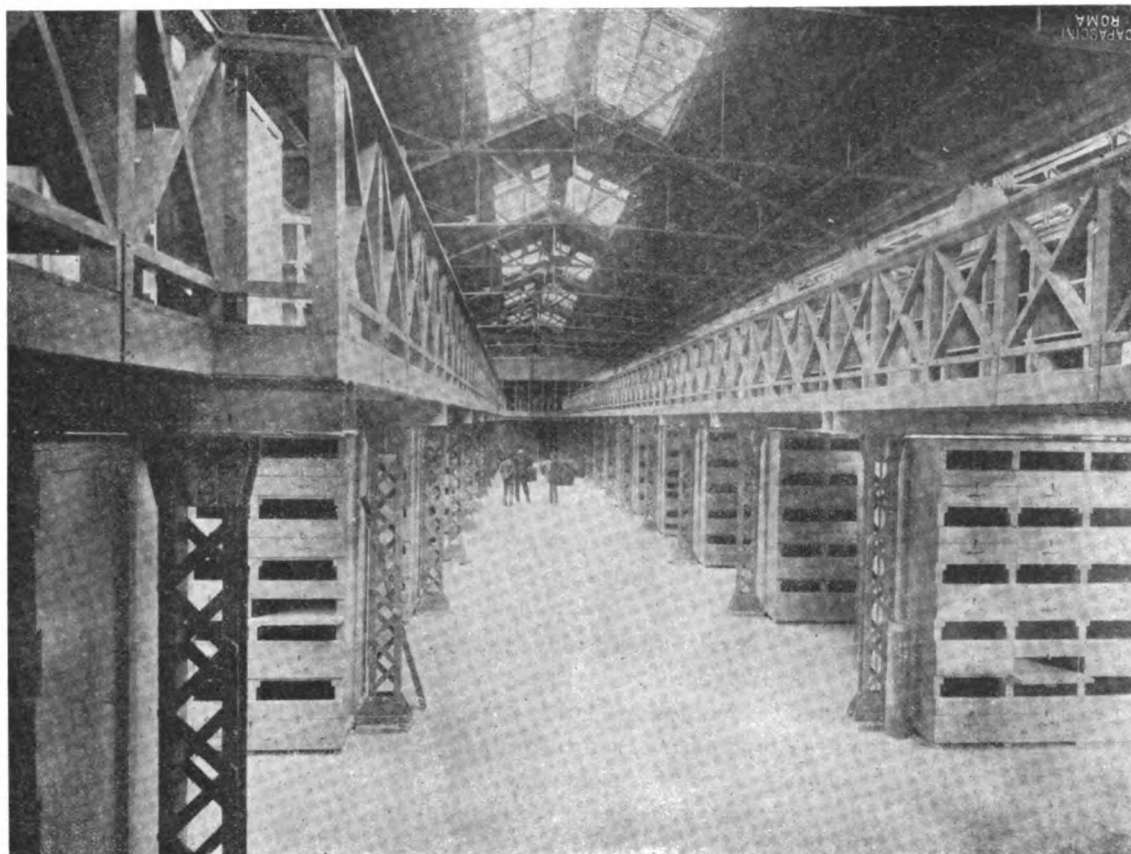



Fig. 17. — Vista interna di una navata del magazzino materiali

disposti i tubi, le verghe, i ferri sagomati, ecc.; in quella nord, dove esistono molte serie di scaffalature a due piani con una passerella ai due lati del primo piano, e che è servita da un'analoga gru da 200 kg., si conservano gli attrezzi ed i pezzi di piccole dimensioni, chiodi, chiavarde, rosette, ecc.

La fig. 17 rappresenta la vista interna di tale navata: vi si rileva chiaramente il tipo e la disposizione delle scaffalature e della passarella.

I pezzi di grandi dimensioni, grezzi, in ghisa e ferro, come cilindri di locomotive, cilindri per anelli elastici, pezzi grossi di fusione in ghisa ed in acciaio, sale sciolte, cerchioni, ruote sciolte, lamiere grosse e masselli, materiali di rifiuto in genere, ecc., sono conservati all'esterno, disposti in modo conveniente lungo appositi binari di servizio.

Per le lamiere di ferro sono impiantati, pure all'aperto, speciali cavalletti sui quali esse vengono appoggiate.

Del magazzino sono già completamente trasportati, dalla vecchia alla nuova sede, tutti gli impianti ed in massima parte anche i materiali, restando così occupato tutto il fabbricato principale e solo parte dei piazzali. Oltre che ai riparti di lavorazione, che

sono in esercizio nella nuova officina, ed a quelli che si trovano tuttora nella vecchia, il nuovo magazzino deve provvedere anche ai bisogni dell'officina veicoli, esistente al Parco Gaddini, ed a quelli degli altri servizi ferroviari della sua giurisdizione. Il piazzale, che non è ancora occupato dai materiali di magazzino, è presentemente utilizzato per lo sviluppo dei cantieri di costruzione dei nuovi fabbricati che stanno sorgendo e che saranno tra poco ultimati.

Anche il Magazzino ha le proprie latrine ed è servito, come l'officina, da una rete d'illuminazione elettrica, da un servizio d'acqua, da un sistema di cunicoli e scoli, da binari che lo mettono in comunicazione con l'officina e con la stazione.

Per le manovre dei pezzi pesanti, nei piazzali, esso dispone di una gru a mano a braccio girevole su carro da 6 tonnellate.

Una strada carrozzabile corrente lungo il lato est dell'area dell'officina, ed all'esterno di questa, permette l'accesso dei carri ordinari al magazzino.

Servizio d'acqua - Scoli - Binari e vie di comunicazione.

Il rifornitore, di cui si è già occupata questa Rivista (ved. vol. I, n. 4), è costituito di un fabbricato a due piani, con sotterraneo. Nel piano terreno si trovano le pompe, i motori ed i locali per bagni; nel piano superiore è situata la vasca in cemento armato della capacità di m³ 200.

L'acqua sotto pressione, proveniente dall'edificio di pompatura, già funzionante presso l'officina veicoli, sale in detta vasca, e da questa, a battente naturale si distribuisce per l'officina in una condotta a bassa pressione per i servizi ordinari e scende nella centrale elettrica per i servizi di raffreddamento dei motori a gas, per i lavaggi del gas e per il servizio dei Diesel.

L'acqua di raffreddamento dei motori, non essendo affatto inquinata, si raccoglie in altra apposita vasca nel sotterraneo del rifornitore, dal quale, per mezzo di un impianto speciale, a movimento elettrico, viene automaticamente spinta con pressione variabile da 4 a 6 atmosfere nella condotta ad alta pressione dell'officina alla quale fanno capo le bocche da incendi.

Per i particolari di tale impianto e della doppia rete di distribuzione dell'acqua nei piazzali e nei vari reparti dell'officina, può essere consultata la memoria suaccennata.

Oltre la rete di distribuzione d'acqua esiste una rete di canali e scoli nei quali viene raccolta l'acqua di pioggia, le acque dei lavabi e quella di residuo delle varie lavorazioni, della pressatura caldaie, dei tamburlani, ecc., nonchè le acque luride delle latrine. Queste latrine, raggruppate in numero vario, e così distribuite secondo i bisogni delle varie parti dell'officina e del magazzino, sono dotate dell'impianto di depurazione biologica, di modo che i loro prodotti possono essere, insieme agli altri residui, scaricati senza inconvenienti a mezzo di un lungo canale coperto, nel prossimo fiume Ausa.

Una conveniente rete di binari, coi necessari deviatoi e con le piattaforme di appropriate dimensioni e portate, mette in comunicazione i vari riparti fra loro e l'officina in generale col magazzino, e permette il facile trasporto dei materiali dai riparti ai luoghi di deposito e viceversa.

Un apposito binario indipendente e parallelo ai binari di corsa, si allaccia ad una estremità cogli impianti della stazione ed all'altra con quelli dell'officina e con quelli del magazzino separatamente. Il magazzino è diviso dall'officina a mezzo di una can-

cellata in legno, nella quale sono aperti appositi cancelli di comunicazione, e tutto l'insieme del piazzale dell'officina e del magazzino è racchiuso entro un robusto muro di cinta a specchi e pilastri in mattoni, dell'altezza di m. 2,60 circa sul piano del ferro.

Impianti non ancora ultimati.

Cogli impianti a tutt'oggi eseguiti si è ottenuto un regolare esercizio dei riparti già trasportati nella nuova sede, riparti che, usufruendo dei mezzi moderni e perfezionati di cui dispongono, dànno risultati molto soddisfacenti, tanto dal lato tecnico quanto dal lato economico.

Questi risultati saranno certamente ancora più apprezzabili quando anche tutti gli altri riparti dell'officina saranno trasportati dalla vecchia alla nuova sede, usufruendo degli appositi impianti particolareggiatamente studiati, che nella massima parte sono già in avanzato grado di costruzione e che sono i seguenti:

1. Montatura locomotive.
2. Torneria, aggiustaggio ed utensileria.
3. Verniciatura locomotive e mesticheria.
4. Montatura e riparazione tenders.
5. Fonderia.
6. Parco sale, parco caldaie, apparecchi per la pesatura delle locomotive, ed impianti accessori.

Montatura locomotive - Torneria - Aggiustaggio - Verniciatura.

Il capannone principale dell'officina, attualmente in costruzione, copre un'area di circa mq. 12.000 ed è destinato a contenere i mezzi d'opera per la smontatura e la montatura locomotive, la torneria, la lavorazione sale montate, l'aggiustaggio, l'utensileria e la verniciatura delle locomotive.

Esso consta di 6 navate disposte parallelamente a quelle del prossimo fabbricato della caldareria e fucine, già descritto, ha i muri perimetrali costruiti in muratura di mattoni, le colonne e le ossature del tetto in ferro con ampi lucernari, capaci di dare luce abbondante a tutto l'interno.

Alla riparazione locomotive sono destinate n. 38 fosse della lunghezza utile di m. 14, distribuite in due navate uguali (la prima e la terza) e coll'ampiezza di m. 17 ciascuna, aventi l'una, quella verso Rimini, n. 20 fosse, e n. 18 fosse l'altra, quella verso Ancona; le fosse sono servite da un carro traversatore elettrico da 12 metri che scorre in una navata intermedia alle precedenti (la seconda) avente l'ampiezza di m. 17,60.

In corrispondenza alla 18ª fossa della prima navata (verso Rimini) si trova una gru fissa a due ponti, uno dei quali fisso e l'altro mobile, della portata complessiva di tonn. 80. Tale gru è destinata alla smontatura delle locomotive ed al loro alzamento.

Le due ultime fosse della navata verso Rimini, cioè la 19ª e la 20ª, che si trovano all'estremità a mare del fabbricato, sono racchiuse entro apposito locale in muratura incombustibile e sono destinate alla verniciatura delle locomotive riparate.

Le navate contenenti le fosse per la riparazione delle locomotive sono servite da due grue a ponte scorrevole elettriche, a 5 motori, portanti ciascuna due carrelli-argano da 25 tonnellate ciascuno.

Dal lato verso Ancona delle navate testè descritte e destinate alla montatura locomotive si trovano le altre tre navate dell'ampiezza di m. 7,80, 17,00 e 7,50 rispettivamente, che formano il completamento del capannone principale di cui si tratta.

Nella prima di tali navate, e precisamente quella adiacente al montaggio, sono si tuati i banchi per l'aggiustatura delle varie parti di locomotive e per la riparazione del freno Westinghouse.

Nella seconda e terza navata trovano posto le macchine utensili.

La parte longitudinale centrale della seconda, che è la maggiore, è servita da due grue a ponte scorrevole, elettriche, a tre motori, da 6 tonnellate di portata, scorrevoli su di una sola coppia di rotaie sostenute da travi e colonne; da un lato e dall'altro di queste, e ad altezza conveniente, sono formate apposite intelaiature per sostegno delle contro-trasmissioni.

Dette colonne dividono la navata stessa in tre parti longitudinali; nella prima trovano posto le macchine utensili necessarie alle lavorazioni della rubinetteria, dei prigionieri, chiavarde e dadi, e l'utensileria; nella seconda parte centrale, servita dalle due grue, trovano posto tutte le macchine destinate alla lavorazione dei pezzi pesanti del meccanismo, compresi i cilindri, nonchè parte delle macchine destinate alla riparazione delle sale montate ed i forni per la montatura e la smontatura dei cerchioni; nella terza parte, come pure nella successiva navata estrema, sono distribuite le lavorazioni dei pezzi leggieri del meccanismo, la lavorazione del bronzo e delle parti sciolte delle sale montate, nonchè la pressa idraulica per smontare le ruote, servita da apposita gru a mano a ponte scorrevole da 4 tonnellate.

Alle due estremità della terza navata ed al posto della prima e dell'ultima fossa per riparazione locomotive, sono disposti due gruppi di lavabi ed armadi per operai, in analogia a quanto esiste già nei riparti fucine e caldareria, e nei primi piani sopra a tali gruppi, sono costruiti gli uffici dell'ingegnere addetto alla dirigenza dei riparti montaggio, aggiustaggio e torneria, nonchè gli uffici per i capi tecnici, aiutanti-applicati, ecc.

Nei secondi piani, ai quali si accede mediante una scaletta interna, risultano due sale, dove saranno depositati materiali ed attrezzi vari di non corrente impiego, e dove potranno effettuarsi riunioni, esami, visite, verifiche, ecc.

Montatura tenders e lavorazioni accessorie.

Per la riparazione dei tenders è destinato un apposito fabbricato che copre un'area di mq. 2450 circa, e che è pure in avanzata costruzione; in questo devono essere eseguite le lavorazioni di smontatura, riparazione, montatura e verniciatura dei tenders, nonchè le lavorazioni accessorie. Vi si trovano n. 17 fosse, della lunghezza di m. 9 ciascuna, distribuite in due navate eguali di m. 12, servite da un carrello traversatore a fossa da m. 7,30 che corre in una navata intermedia ad esse e che ha l'ampiezza di m. 12. L'ultima fossa, all'estremità verso ferrovia della navata, dal lato Rimini, è chiusa in apposito locale destinato alla verniciatura, dove trovano pure posto le poche macchine occorrenti per la preparazione dei colori e delle vernici già preparate e da utilizzarsi sia per le locomotive, sia per i tenders. Le due navate contenenti le fosse saranno servite, ciascuna, da una gru a ponte, elettrica, scorrevole, da tonn. 15, a due carrelli ciascuna.

In questo fabbricato, ed in un locale apposito, di fronte a quello della verniciatura, trovano pure luogo le lavorazioni accessorie di falegnami e stagnini, con tutti gli attrezzi e mezzi d'opera all'uopo necessari.

Fonderia.

Il fabbricato per la fonderia è destinato a provvedere solo per la fusione del bronzo e dei metalli bianchi di antifrizione, nonchè per l'applicazione di questi ai cuscinetti di bielle e di boccole, e per la preparazione delle varie guarniture occorrenti.

La sua costruzione non è ancora incominciata, ma vi si provvederà appena ultimata la costruzione dei fabbricati dei montaggi e durante il loro arredamento. Oltre ai forni di fusione, in detto locale troveranno posto le stufe per essiccare le staffe, le macchine per la preparazione della terra e per la staffatura meccanica, nonchè un impianto per la sbavatura e pulitura dei pezzi di fusione a mezzo di getto di sabbia e con attrezzi ad aria compressa.

Annessi al locale per la fonderia propriamente detta, si provvederanno due locali per i modelli: nel primo, dotato di alcune macchine utensili, si confezioneranno i modelli nuovi e si ripareranno e modificheranno i modelli usati; nel secondo, più ampio, saranno conservati, in apposite scaffalature, tutti i modelli inscritti nell'inventario dell'officina.

Pesatura locomotive.

Di fronte alla testata verso ferrovia del grande fabbricato della montatura locomotive e torneria sorgerà un apposito fabbricato, destinato a contenere la bilancia per la verifica dei carichi sugli assi delle locomotive e per la taratura delle molle.

Tale bilancia sarà di tipo tale da permettere di fare una pesatnra indipendente per ogni ruota di una locomotiva e del suo tender. Anche questo impianto, che non è ancora incominciato, sarà effettuato non appena saranno a buon punto gli altri che sono più essenziali per l'esercizio dell'officina.

Impianti accessori e di completamento.

Fra gl'impianti accessori previsti, non ancora ultimati, ma per i quali si sta già provvedendo si hanno:

il parco caldaie di scorta, che è previsto lungo il muro di cinta a monte ed in prossimità degli uffici; esso sarà servito da un binario in diretta comunicazione colla caldareria e col montaggio locomotive e da una gru a cavalletto mobile elettrica, a tre motori, da 25 tonnellate, che permetterà il facile carico, scarico e spostamento delle caldaie di scorta; l'ampiezza del piano di scorrimento di tale gru è prevista in m. 12 e la lunghezza utile del parco sarà di m. 110 circa;

il parco sale montate, che sarà situato in vicinanza al riparto di torneria destinato alla riparazione ruote ed a monte del capannone calderai; sarà diviso in due parti, servite da uno stesso carrello traversatore, l'una destinata alle sale montate da locomotive, l'altra alle sale montate da tenders.

Per il carico e lo scarico delle sale montate, il parco sarà dotato di una gru radiale, a mano, fissa, della portata di tonn. 6. Appositi binari e piattaforme lo metteranno in comunicazione col riparto delle lavorazioni, col magazzino e coi binari d'entrata ed uscita dall'officina.

La sua costruzione sarà effettuata in tempo, affinchè all'inizio dell'esercizio del detto riparto si possano avere nella nuova sede tutte le sale del parco tuttora giacenti nella vecchia officina.

La sgrassatura dei pezzi di locomotive sarà fatta entro apposita tettoia, costruita in vicinanza all'uscita del binario di servizio della gru da 80 tonnellate dal capannone della montatura locomotive. Nel pianterreno saranno collocate le necessarie vasche per la lavatura dei pezzi ed una gru a braccio girevole a mano di conveniente portata per la manovra ed il maneggio dei pezzi più pesanti.

Le celle per deposito degli organi del meccanismo, parti di locomotive, fodere, tubi, ecc., smontati, da riparare, in attesa di riparazione e riparati in attesa di montatura, si disporranno lungo il muro di cinta ad ovest dell'officina, cioè sul confine colla strada comunale dei Trai.

Ciascuna di tali celle sarà costituita da uno spazio coperto e da un recinto scoperto di grandezza sufficiente per contenere le varie parti smontate di una locomotiva; nel locale coperto si conserveranno gli organi che sono costituiti di materiale di valore, gli attrezzi e gli oggetti minuti che deperirebbero se fossero lasciati alle intemperie; nel recinto scoperto resteranno depositati il tettino, le fodere, il camino, le sabbiere, ecc. Le celle saranno servite da un binario longitudinale collegato a mezzo di piattaforme agli altri impianti d'officina.

ING. L. CIAMPINI

I GABBIONI A SCATOLA "PALVIS"
NELLE LORO SVARIATE APPLICAZIONI

I. — Utilità dell'impiego dei gabbioni.

Fino da quando incominciò a generalizzarsi nelle opere di difesa fluviale l'uso dei gabbioni di rete metallica riempiti di ciottoli, si riconobbero ben presto i notevoli vantaggi che essi presentavano di fronte a qualunque altro sistema di difesa.

Nei lavori di correzione e di difesa delle sponde dei torrenti e dei fiumi accade spesso che per la costruzione delle dighe di consolidamento, dei pennelli, delle opere di rivestimento e dei muri di sostegno i soli materiali pietrosi di cui si può disporre in prossimità dei lavori sono i ciottoli e la ghiaia del corso d'acqua. Se a questo si aggiunge la difficoltà di trasporto dei materiali cementizi, piuttosto che ricorrere a costruzioni costose di muratura, si preferisce spesso di provvedere con ripari provvisori, con fascine, steccate, piantagioni, ecc., i quali, per la piccola resistenza che offrono nella generalità dei casi, in causa della loro fragilità al piede, per la loro piccola altezza, per la conseguente necessità di moltiplicarli e di ripararli continuamente, finiscono col divenire essi pure costosissimi, specialmente se, come spesso accade, non esistono in vicinanza dei boschi per ricavarne i materiali occorrenti.

Così furono ideati i primi gabbioni di vimini e di legno che si riempivano di ciottoli prelevati dal corso stesso del torrente; e successivamente i fragili involucri furono sostituiti con gabbie di ferro galvanizzato a maglie più o meno larghe a seconda della grossezza dei materiali disponibili.

I vecchi gabbioni, o buzzoni, avevano peraltro l'inconveniente di non poter costituire delle opere a forme regolari ed occupanti uno spazio relativamente limitato; di non presentare un insieme compatto contro la violenza delle acque o la spinta delle terre, e di richiedere infine uno spreco di rete metallica per le ripiegature agli angoli e alle testate.

Sorse quindi la necessità di apportare un perfezionamento al tipo di gabbioni, per meglio corrispondere alle esigenze degli uffici tecnici delle Amministrazioni pubbliche che apprezzavano di già i grandi vantaggi di un tal sistema di difesa fluviale.

Ai predetti inconvenienti si ovviò con la costruzione dei gabbioni a scatola, ideati ed applicati la prima volta per conto del R. Governo in alcune difese contro le corrosioni del torrente *Samoggia*, dall'ingegnere del Genio civile sig. cav. Egidio Palvis.

Un primo ottimo requisito del gabbione Palvis è la semplicità della forma di fabbricazione che riducesi allo sviluppo piano della superficie totale di un parallelepipedo (fig. 3).

Un altro vantaggio dei gabbioni a scatola sui vecchi buzzoni si ha nel fatto che le opere di difesa e di consolidamento costruite coi gabbioni di forma parallelepipeda costituiscono un insieme compatto e indeformabile non soggetto a sconquassamenti e a rotolamenti degli elementi da cui le opere stesse sono formate.

Fig. 3.

Fig. 1.

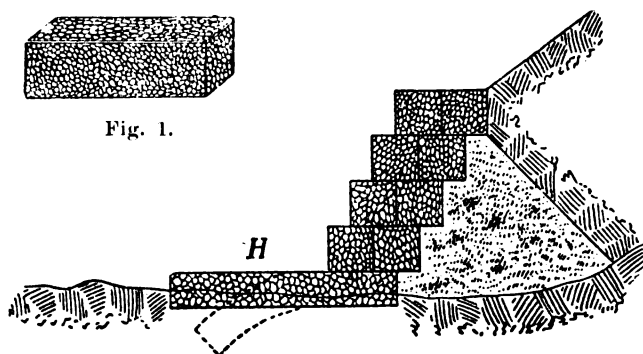



Fig. 2.

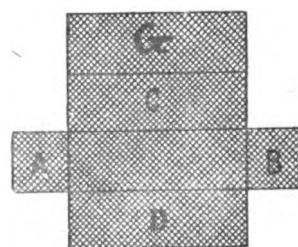
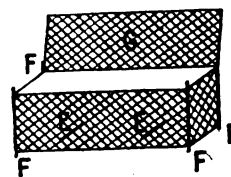



Fig. 4.

Gli scalzamenti prodotti dalle piene dei torrenti sotto le scogliere naturali od artificiali sono causa di rovina delle opere di difesa, mentre nelle gabbionate Palvis, approfittando della loro flessibilità, si è ovviato a tale inconveniente col sottoporre alle opere stesse una platea di gabbioni a scatola della larghezza di m. 1 e dell'altezza di m. 0,40 a 0,50 disposti con la maggior dimensione in senso traversale ai gabbioni, e con riseghe di 1 a 2 metri sul vivo dell'opera, a seconda della maggiore o minore profondità prevedibile dei gorghi (fig. 2).

L'esperienza più che decennale di applicazione di questo sistema ha dimostrato che la platea di fondazione segue i movimenti di cedimento o di scalzamento prodottisi sotto di essa, come è indicato nella figura, fino a raggiungere l'inclinazione di 45° sull'orizzontale primitiva. Se poi i gorghi si manifestano in misura superiore a quella prevista, è facile consolidare l'opera con l'aggiungere un'altra fila di gabbioni di platea come è stato praticato anche recentemente con ottimi risultati sull'opera di difesa contro la sponda sinistra del torrente Cecinella a monte del ponte ferroviario al km. 50 + 270 della linea Pisa-Empoli-Firenze.

Così la platea di fondazione protegge sempre in modo sicuro il piano di appoggio della parte più pesante e più voluminosa dell'opera che rimane sempre al sicuro dalle deformazioni prodotte assai spesso dalla violenza delle acque nelle difese eseguite coi vecchi sistemi.

Potendo variare a seconda del bisogno le dimensioni, le disposizioni e la forma dei gabbioni (che può essere anche a base trapezoidale) si possono coi medesimi conseguire, in casi svariatissimi, risultati sicuri, conciliando in ogni caso l'economia della spesa con la stabilità, facilità e rapidità di esecuzione, ed ottenendo opere di bella e durevole apparenza costituite da elementi di forma regolare e di facile congiunzione.

Era naturale quindi che tale sistema incontrasse il massimo favore presso gl'ingegneri e gl'interessati. Gli uffici tecnici governativi incominciarono ad includerli nei loro progetti ed a farne delle applicazioni sempre più importanti nei lavori di bonifica, nelle sistemazioni montane, nelle difese pluviali, e nel consolidamento delle frane e delle sponde dei corsi d'acqua a presidio delle pubbliche comunicazioni, lavori che valsero, con la loro buona riuscita, ad avvalorare l'incontestabile utilità pratica del sistema.

La Ditta Maccaferri e Pisa (già Raffaele Maccaferri e figli), di Zola Predosa (Bologna), che fu fra le prime in Italia a costruire e ad applicare i gabbioni di rete di filo di ferro zingato per difese fluviali, avendo intuita la grande utilità e l'importanza del sistema Palvis, specialmente per il nostro paese, tanto bisognoso di sistemazioni idrauliche, una volta generalizzato il sistema dei gabbioni, comprese che gl'inconvenienti cui abbiamo accennato paralizzavano i vantaggi d'altra natura che rendevano il sistema dei vecchi gabbioni metallici preferibile agli antichi tipi di consolidamento, e così acquistò il diritto di brevetto dei gabbioni a scatola.

Il continuo bisogno di evoluzione e di miglioramento indusse la Ditta Maccaferri a studiare il modo di economizzare più che fosse possibile la parte metallica a scatola, evitando i raddoppi delle pareti col sistema detto a « Flange », e ideò ancora la mantellata flessibile detta « Volga », a maglia fine, che permette altresì di difendere in modo perfetto le sponde dei fiumi contro le corrosioni, pure risultando più leggiera e più economica degli altri gabbioni.

La Ditta Maccaferri ideò pure e fece brevettare un sistema di rivestimento di sponde per canali reso impermeabile con un leggiero strato di cemento.

Il crescente favore incontrato ovunque da questi sistemi di consolidamento e di difesa permise alla Ditta di ampliare e dotare di moderni impianti di trafileria e di zincatura lo stabilimento centrale di Zola Predosa; e la necessità di corrispondere con sufficiente premura alle richieste del Mezzogiorno d'Italia la indussero a creare, quattro anni or sono, uno stabilimento a Castelnuovo di Napoli che ha aumentato notevolmente la potenzialità dell'industria. Portata così al massimo sviluppo in Italia la fabbricazione dei gabbioni Palvis, si riconobbe la opportunità e la convenienza d'introdurre tale sistema in altri Stati europei, e così fu impiantata dapprima una filiale in Ispagna sotto la ragione sociale *A. Bianchini e C. Ingenieros a Barcelona.*

In seguito fu creata un'analoga Società in Francia, la *Société Franco-Italienne des défenses fluviales à Grenoble,* e infine si costituì in Austria la *Unternehmung Fur Berg Und Wildbhacverbaung-Drantzug.*

A raggiungere tale soddisfacente sviluppo contribuì l'istituzione da parte della Ditta Maccaferri di un ufficio tecnico specializzato ed incaricato dello studio

e della compilazione dei progetti per le sistemazioni fluviali e montane, e della esecuzione delle opere progettate.

La produzione annuale, soltanto nei due stabilimenti d'Italia, ha raggiunto 2000 tonnellate di gabbioni a scatola, e 1000 tonnellate di gabbioni comuni.

II. — Modo d'impiego.

Il gabbione Palvis si compone di una scatola avente la forma di un prisma retto a base rettangolare.

Il gabbione viene spedito piegato, per facilitare il suo trasporto a piè d'opera. Dopo di avere convenientemente disposto il gabbione al luogo d'impiego bisogna dapprima disporre la tela metallica come è indicato nella fig. 3. Si rialzano in seguito le due testate *A* e *B* e le due faccie laterali *C* e *D*; poi si congiungono gli spigoli a mezzo di una cucitura di filo di ferro galvanizzato; si forma così una specie di cassa la cui copertura *G* resta rialzata (fig. 4). Per evitare la deformazione del gabbione durante il riempimento, si piantano ai quattro spigoli dei paletti di ferro *F*. Ciò fatto, si procede al riempimento del gabbione con dei ciottoli, incominciando a costruire una specie di muro a secco lungo le pareti col materiale più grosso, per poi completare il riempimento col materiale più minuto.

Qualora il materiale disponibile fosse tutto minuto, sarà opportuno, prima d'iniziare il riempimento, di riunire a mezzo di tiranti di filo di ferro *E-E*, le due faccie laterali *C* e *D* per evitarne la deformazione. Terminato il riempimento, si tolgono i picchetti *F*; si abbassa il coperchio *G*, che si fissa con una legatura di filo di ferro al corpo del gabbione, il quale assume così la forma di un prisma regolare ripieno di ciottoli, e completamente chiuso (fig. 1). Si dispone in seguito un altro gabbione accanto al primo, avendo cura di legare il gabbione vuoto al gabbione già ripieno a mezzo di una cucitura di filo di ferro lungo gli spigoli delle faccie di contatto. Si procede poi al riempimento di questo secondo gabbione, e così via di seguito.

Da quanto abbiamo scritto emerge chiaramente che i gabbioni a scatola, grazie alla loro facilità d'impiego, possono essere installati nei luoghi i più inaccessibili; possono essere impiegati in ogni stagione e durante i più intensi freddi, allorquando cioè non sarebbe possibile ricorrere ad opere murarie.

Tutti i lavori eseguiti con tali sistemi di gabbioni si sono benissimo conservati resistendo alla perfezione contro la violenza delle acque e contro la spinta e i cedimenti dei terreni.

Tutti gl'ingegneri che, tanto nel nostro paese come all'estero, ne hanno fatto uso, sono concordi nel testimoniare la bontà, l'efficacia, la resistenza e la economia dei gabbioni Palvis.

III. — Alcune applicazioni del sistema Palvis.

Il sistema di gabbionate Palvis si presta ai casi più svariati. Quando si vuol difendere una sponda di un corso d'acqua, una diga, una pila di ponte, una ferrovia, una strada contro la furia devastatrice della corrente; quando si

vuol riportare il letto di un corso d'acqua a mezzo di pennelli nella sua direzione primitiva, oppure deviarlo, imbrigliarlo o canalizzarlo per scopi industriali od agricoli; quando si vuole sorreggere una falda di monte in frana, o quando si vuole fare delle colmate o costruire dei drenaggi; quando per realizzare questi diversi scopi non si può, sia per l'importanza e per l'uso cui deve servire l'opera, sia per la durata dell'effetto da produrre, sia per la violenza della corrente a cui si deve resistere, impiegare opere provvisorie come palizzate, viminate, piantagioni, ecc., e si dovrebbe perciò ricorrere ad opere murarie, od a scogliere formate con blocchi naturali o con cubi di calcestruzzo, la scelta dei gabbioni Palvis non può essere dubbia.

Infatti le opere di muratura hanno l'inconveniente di costare molto, soprattutto quando si tratta di portare il pietrame e gli elementi costituenti la malta in luoghi di difficile accesso. Per resistere alla violenza delle acque l'opera di difesa ha bisogno di molta massa, la sua stabilità essendo funzione molto più del suo peso che della sua coesione. In tali condizioni il suo costo d'impianto apparisce spesso come sproporzionato all'effetto da ottenere. Quanto alle scogliere, il loro impianto, oltre a essere costoso (specie dove mancano i blocchi naturali, o nelle località di difficile accesso), nei corsi d'acqua a letto deformabile, cioè a dire appunto laddove s'impone generalmente la difesa, queste opere, sottoposte agli scalzamenti prodotti dalla corrente, si dislocano e si spostano assai rapidamente, e la durata della loro protezione non è proporzionata al loro costo di esecuzione. Invece le gabbionate Palvis non sono soggette a tali deformazioni. Le platee di fondazione difendono in modo perfetto la soprastruttura dell'opera, e se anche avvengono dei cedimenti, tutta l'opera cede in modo uniforme, e sono sempre possibili e di facile attuazione i successivi rialzamenti con altri strati di gabbioni. Tutti gli elementi restano sul posto, e continuano ad opporre l'energia della loro massa alla forza viva dell'acqua.

La maggior parte degl'ingegneri, che non hanno mai adottato questo sistema di difesa, credono che poco tempo dopo il loro collocamento in opera la rete metallica debba ossidarsi perdendo ogni resistenza.

Ciò è un errore. La rete formata con filo di ferro galvanizzato comunemente usato, di mm. 2,2 a mm. 3, resiste parecchi anni, e sempre tanti quanti bastano per ristabilire il regime normale dei corsi d'acqua, per dar tempo alle vegetazioni di consolidare le sponde, e permettere al limo portato dalle piene di penetrare e di consolidarsi negl'interstizi delle gabbionate cementando le pietre fra loro in modo da formare dei veri e propri conglomerati, e da rendere quasi inutile l'involucro.

Qualora poi sulle faccie più esposte alla violenza delle acque avvenisse in qualche punto troppo presto qualche rottura nelle maglie per l'attrito dei ciottoli rotolati dalle piene, la riparazione ne sarebbe assai facile e sollecita. Insomma l'esperienza ha esuberantemente dimostrato che tale dubbio è destituito di ogni fondamento. Nelle località ove non occorre che i gabbioni abbiano anche una azione fognante, i gabbioni stessi possono essere rivestiti, dopo intervenuto il loro assettamento, di un sottile strato d'intonaco di cemento, che protegge benissimo la maglia contro l'ossidazione. Tale sistema fu con successo impiegato

nei lavori di difesa del fiume Rabbi, a Rocca d'Elmici, dall'Ufficio tecnico provinciale di Forlì.

Per terminare, e premesso che le varie maniere di applicazione dei gabbioni Palvis si possono rilevare dalle numerose pubblicazioni fatte a tale riguardo a cura della Ditta Maccaferri e Pisa, e di vari periodici tecnici esteri, enumeriamo sommariamente i casi nei quali il sistema dei gabbioni Palvis è preferibile a qualunque altro sistema di difese fluviali e montane.

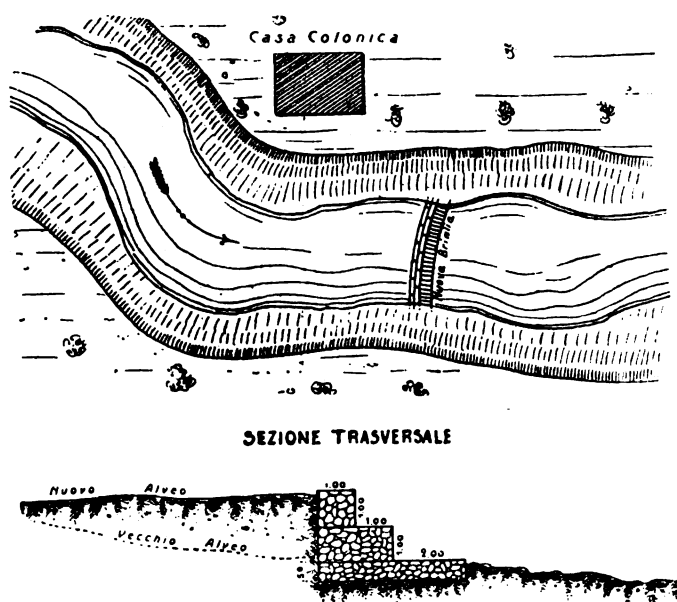



Fig. 5.

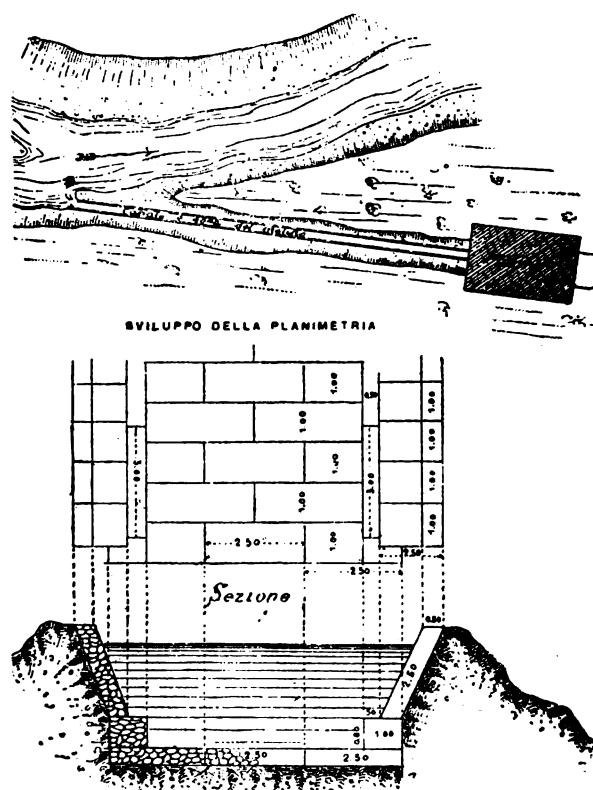



Fig. 6.

1° Sistemazione del letto rapido dei torrenti mediante briglie trasversali di m. 1,50 a m. 2 di altezza con platee poco inclinate (fig. 5).

2° Dighe longitudinali e trasversali nelle canalizzazioni occorrenti attraverso i coni di deiezione dei torrenti, per impedire il rotolamento delle materie ghiaiose (fig. 6).

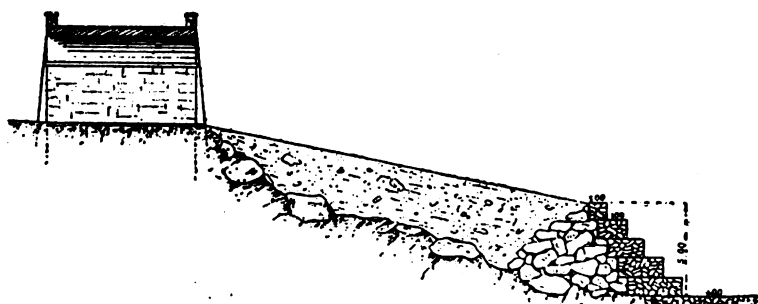



Fig. 7.

3° Grandi dighe di sbarramento a diversi ordini di gabbioni fino a 5 metri d'altezza sul piano della platea. Se il terreno sul quale si basano è soggetto a forti abbassamenti, il risalto della platea sul vivo del primo ordine di gabbioni deve essere sufficientemente grande per potere in caso di bisogno applicarvi sopra un'altra fila di gabbioni da ambo i lati, per poter ristabilire l'altezza normale sul fondo del corso d'acqua della diga affondata (fig. 7).

4° Costruzione di pennelli e di contro dighe (fig. 8).

5° Riparazioni urgenti di argini costruiti imperfettamente e che corrono il pericolo di completa rovina in caso di nuove piene (fig. 9).

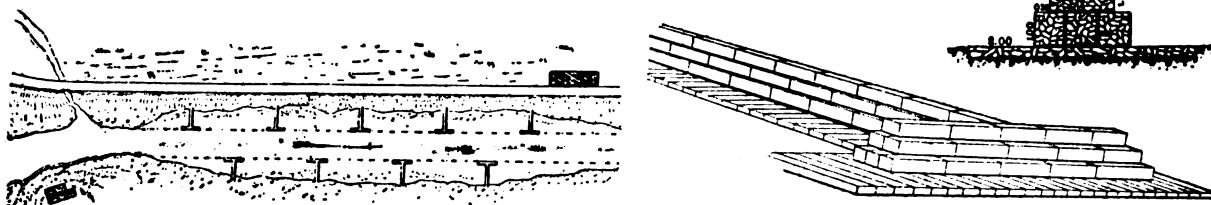
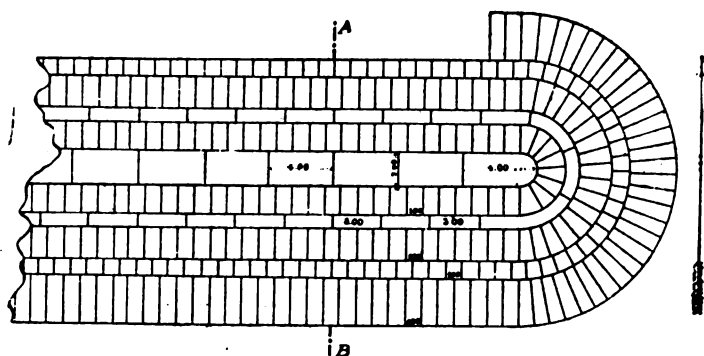



Fig. 8.

6° Quando si desidera guadagnare terreno lungo le ripe dei corsi d'acqua o di difendere una sponda dalle corrosioni, per proteggere una strada, una ferrovia, un'opera pubblica, un edificio idraulico, e non si dispone, come generalmente accade in simili casi, che di ghiaia o di ciottoli di piccole dimensioni, o che per le circostanze locali riesce troppo costoso l'impiego delle malte idrauliche (fig. 10).

DISPOSIZIONE PLANIMETRICA

SEZIONE TRASVERSALE A. B.

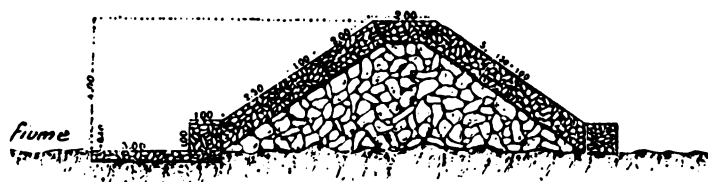



Fig. 9.

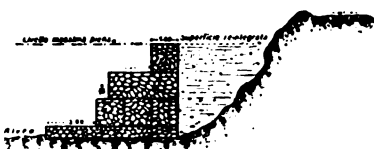
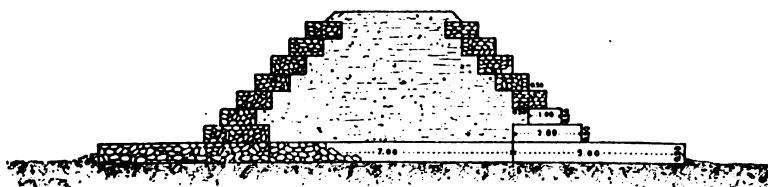
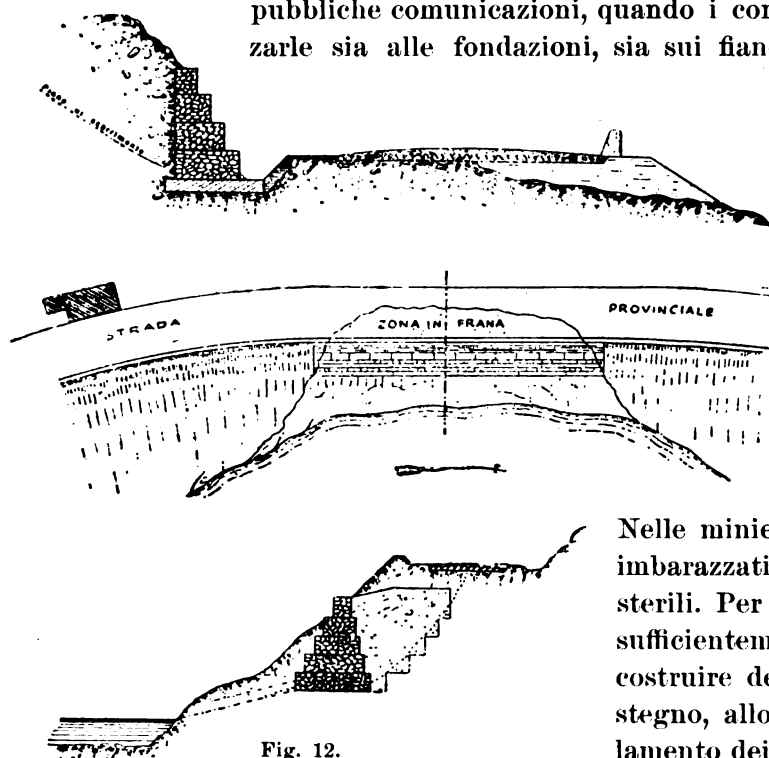



Fig. 10.

7° Come opere ausiliari delle dighe e dei pennelli per impedire, durante una piena d'un corso d'acqua l'asportazione completa delle opere principali (fig. 11).

8° Per consolidare falde in frana a difesa di strade, di ferrovie e di altre opere di pubblico interesse (fig. 12).

9° Per consolidare le spalle dei ponti delle

Fig. 11.

pubbliche comunicazioni, quando i corsi d'acqua tendono a scalzarle sia alle fondazioni, sia sui fianchi (fig. 13).

10° Per costruzione di drenaggi specialmente sui terreni a forte declivio in frana, potendosi disporre i gabbioni in modo da resistere alla spinta delle terre in discesa dalla parte a monte (fig. 14).

11° Infine fra le applicazioni possibili, all'infuori dell'idraulica, potremo citare la seguente: Nelle miniere metallifere si è spesso imbarazzati per il deposito dei residui sterili. Per stabilire delle piattaforme sufficientemente spaziose converrebbe costruire dei costosissimi muri di sostegno, allo scopo di evitare il rotolamento dei detriti sul terreno pianeggiante, che ha un valore molto superiore a quello scosceso della montagna. Ora, se a mezzo dei detriti stessi si possono impiantare sul posto dei gabbioni Palvis, si può ottenere, con spesa relativamente modesta, lo scopo di poter disporre di grandi piattaforme pel deposito delle materie di rifiuto.

Fig. 12.

Ritengo opportuno di accennare ad alcune fra le più importanti applicazioni del sistema-Palvis, per sistemazioni di corsi d'acqua e per difese di opere pubbliche di ferrovie e di abitati:

1° Gli abitanti di S. Jean Despi (Spagna) vedevano continuamente sparire i loro fertilissimi terreni sul margine del fiume Llobregat in causa

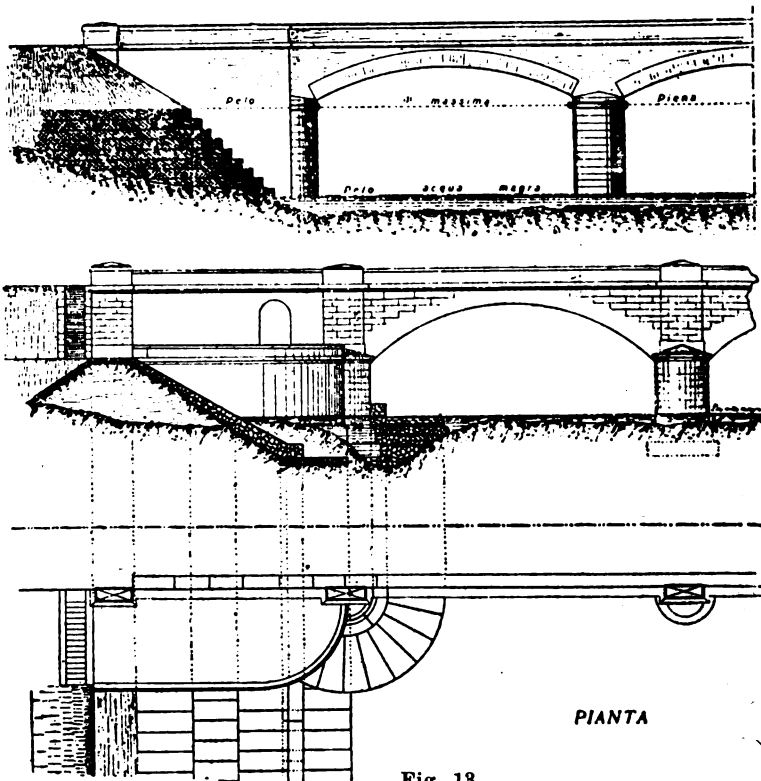



Fig. 13.

delle gravi corrosioni prodotte da quel corso d'acqua. L'abitato stesso era minacciato dalle piene del fiume. In seguito ad una petizione degli abitanti di S. Jean al Parlamento, la Divisione idraulica dei Pirenei Orientali propose di difendere la sponda minacciata mediante la costruzione di nove pennelli formati con gabbioni Palvis a larga platea di fondazione. Lo scopo fu presto e perfettamente raggiunto. Non solo le corrosioni sono cessate, ma i terreni perduti vengono gradatamente riacquistati mediante colmata, e i gabbioni hanno meravigliosamente resistito alle insidie del fiume (fig. 15).

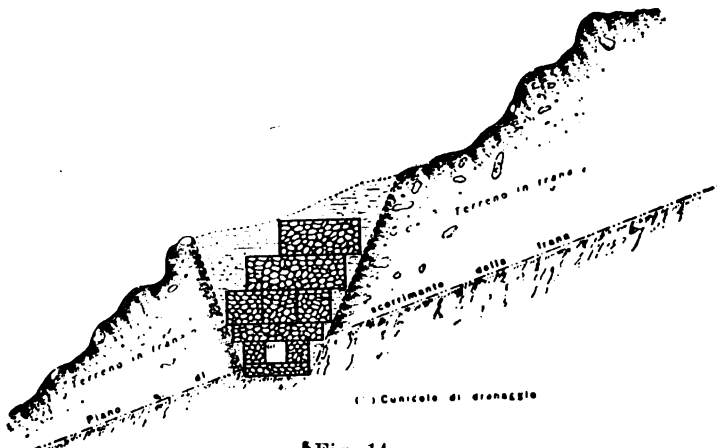



Fig. 14.

2° In Francia la prima applicazione dei gabbioni Palvis fu fatta a S. Gervais. La presa d'acqua alimentante l'officina delle forze motrici del Monte Bianco fu protetta contro le inondazioni dei torrenti Bonnant e Bionnassay a mezzo di rivestimenti fatti con

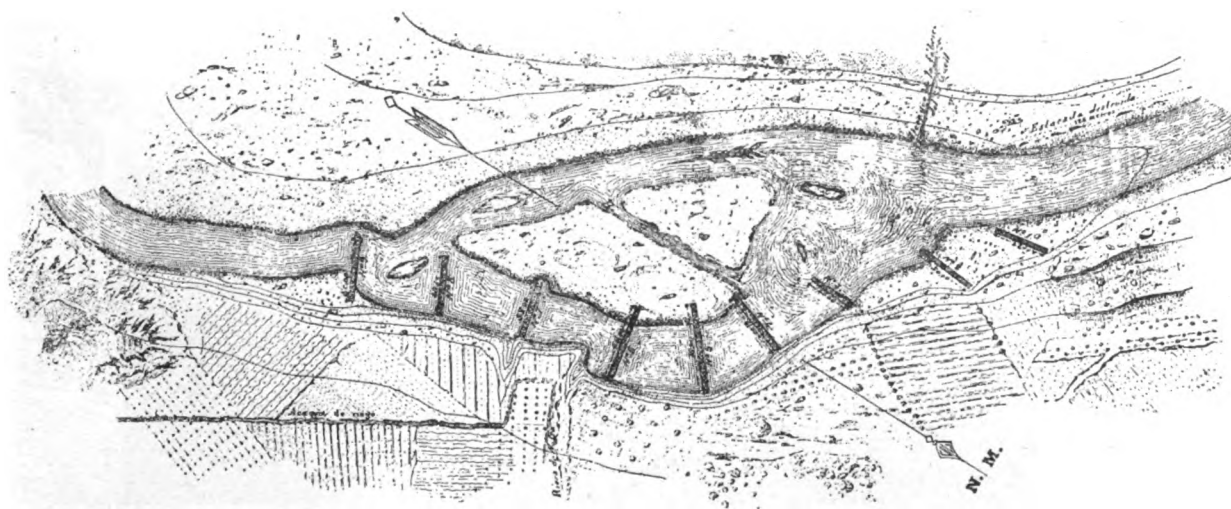



Fig. 15.

gabbioni Palvis. Questi lavori, eseguiti da vari anni, si sono benissimo mantenuti, e lo scopo pel quale essi furono costruiti è stato perfettamente raggiunto.

3° Pure in Francia contro le piene del Drac fu costruita una rete di pennelli di colmata a **T** con gabbioni Palvis lungo l'enorme tubo di 4000 metri di lunghezza e di m. 3,30 di diametro che l'importante Società idroelettrica di Fure et Morge et de Vizille ha installato nella pianura, e che serve alla fornitura dell'energia all'officina Champ, sostituendo vantaggiosamente coi gabbioni le vecchie scogliere naturali che venivano continuamente sconnesse ed asportate.

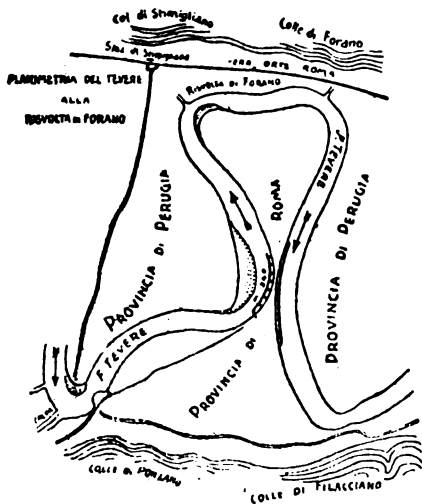
4° In Italia i lavori di difesa fluviale eseguiti coi sistemi di gabbioni Palvis per cura del Genio Civile delle Amministrazioni provinciali, dei Comuni, del Servizio forestale, delle Amministrazioni ferroviarie e dei privati sono innumerevoli.

Il lavoro più importante e del quale conviene fare speciale menzione è certamente quello eseguito dal Genio Civile di Roma lungo il Tevere, nella località detta Forano, ai piedi dei colli della Sabina, in una vallata un po' brulla, che fa vivo contrasto colle amene pendici circostanti, sulle quali stanno come vedetta Filacciano, Stimigliano, Forano e Ponzano. Là il gran fiume compie un capriccioso tragitto; s'inoltra con una rapida curva fin sotto Stimigliano, descrive un ampio semicerchio e ritorna dopo quattro chilometri accanto a sè stesso.

Fig. 16.

Evidentemente il Tevere tenta quivi di scegliere una via più breve.

Esso è riuscito a corrodere da ambo le parti l'istmo di Forano, che divide le due correnti opposte, il quale in passato misurava parecchie diecine di metri

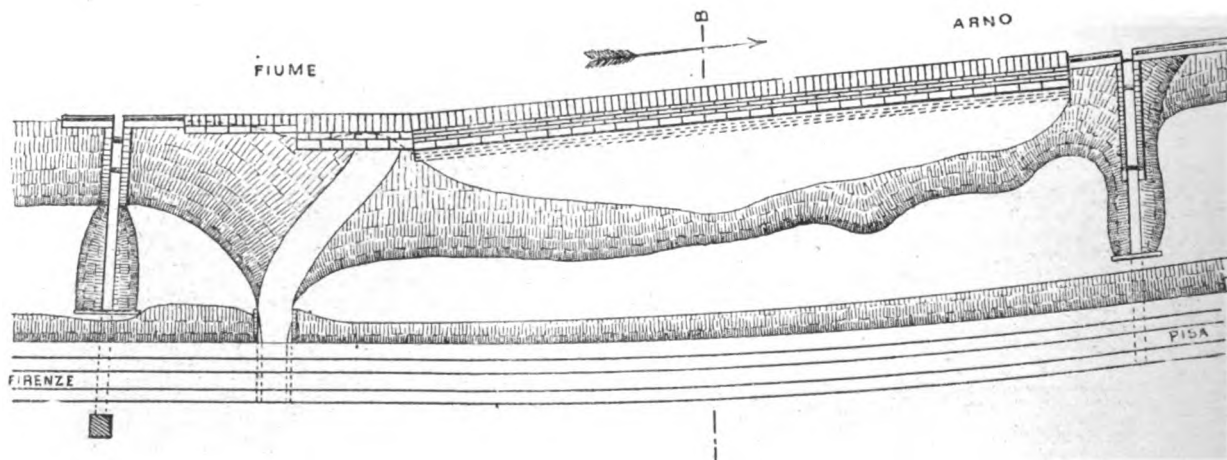
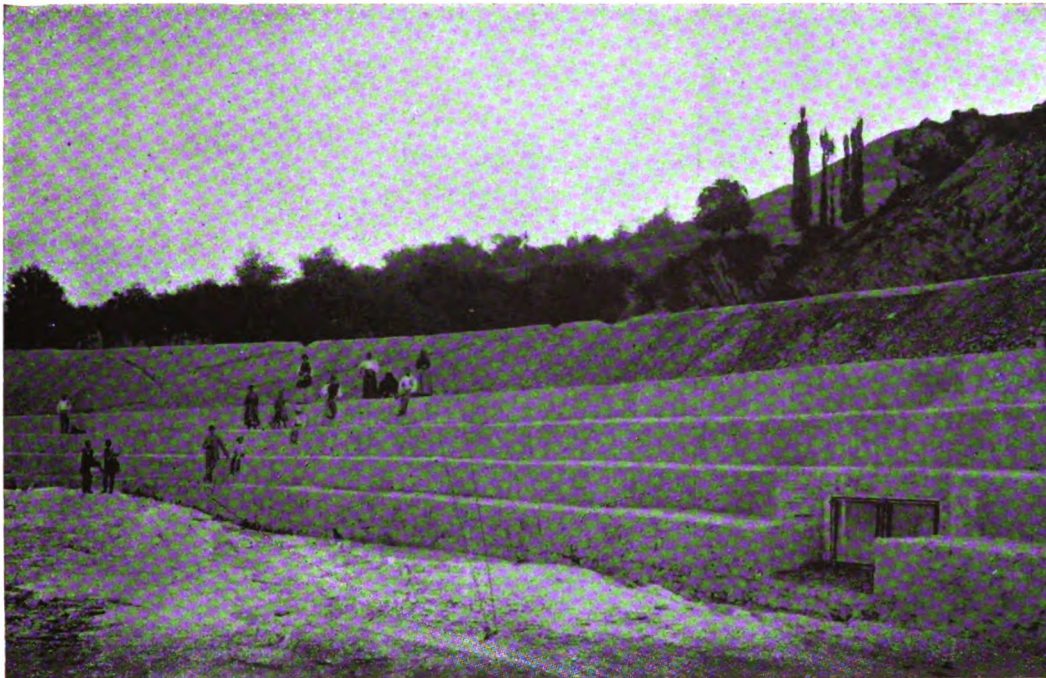
PLANIMETRIA.

SEZIONE TRASVERSALE AB.

Fig. 17.

di larghezza, ed oggi esso è largo soltanto otto metri. Se il fiume riuscisse ad abbattere questo diaframma, il suo percorso si abbrevierebbe di quattro chilo-

Lavoro eseguito nel 1905 dall'Ufficio tecnico provinciale di Forlì
nel fiume Rabbi, a Rocca d'Elmici.

Lavoro eseguito nel 1906 dal Genio Civile di Roma
sulla sponda destra del fiume Tevere, nella località detta Forano.

Lavoro eseguito nel 1906 dalla Società Strade Ferrate Meridionali sulla linea Bologna-Otranto, presso Imola, sulla sponda destra del torrente Santerno a monte del ponte della Ferrovia.

Lavoro eseguito nel 1906 dal Genio Civile di Bologna sulla sponda sinistra del torrente Samoggia, presso Calcara.

metri, con gravissime conseguenze pei terreni circostanti e con grave ostacolo per la futura navigazione del fiume.

Per ovviare a tale pericolo, il Genio Civile costruì nel 1906 sulla sponda destra del fiume, ove era maggiore la corrosione, una gabbionata di parecchie

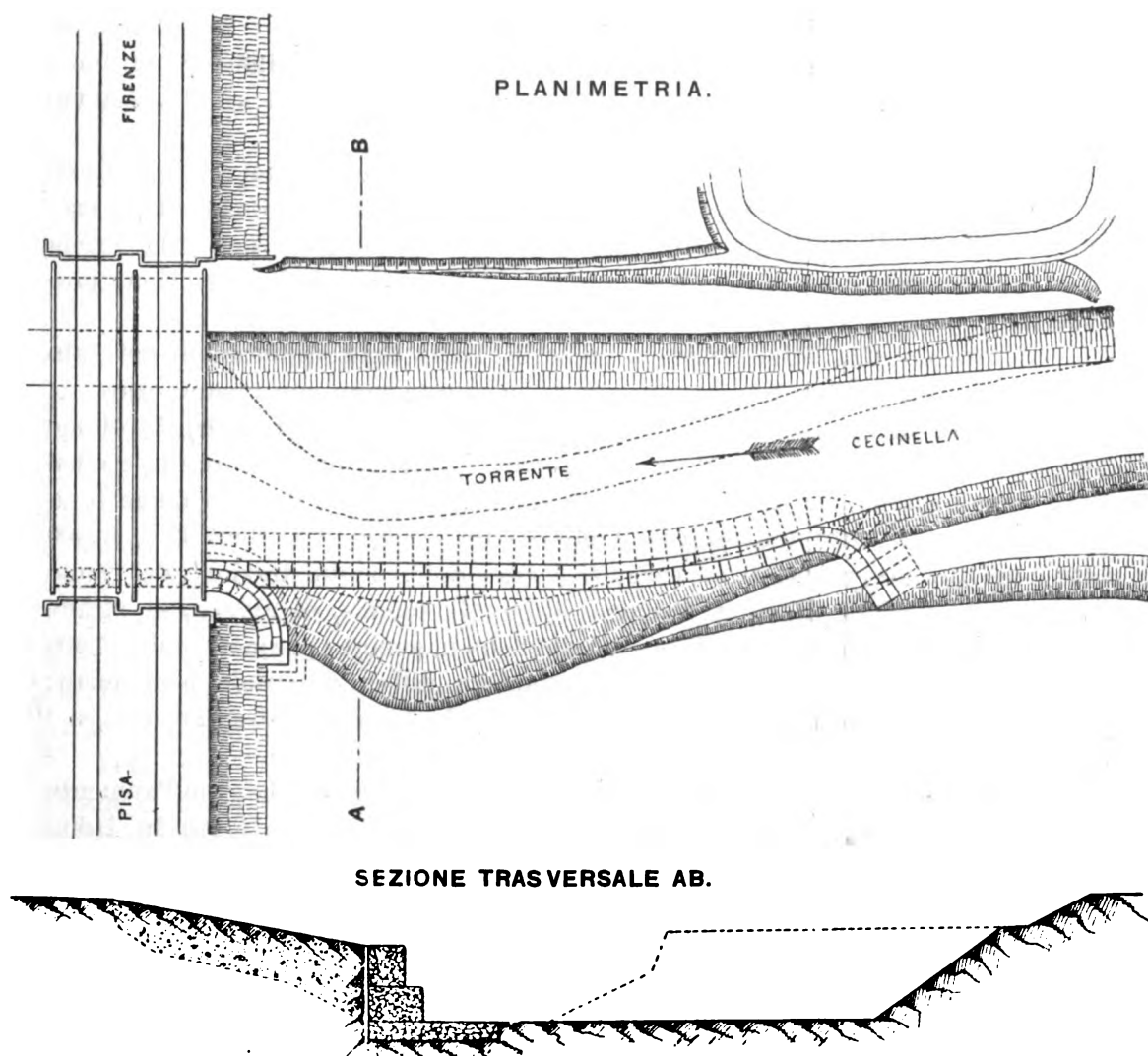



Fig. 18.

centinaia di metri di lunghezza a doppio ordine di gabbioni con platea di fondazione appoggiata sopra una gettata di gabbioni comuni, del volume complessivo di circa 10.000 metri cubi. I lavori hanno perfettamente raggiunto lo scopo di impedire le ulteriori corrosioni della sponda e di eliminare perciò il congiungimento dei due alvei (fig. 16).

5° Fra le applicazioni più importanti e ben riuscite del sistema Palvis a difesa delle ferrovie citeremo:

Un impianto di gabbioni disposti a gradinata con platea di fondazione a presidio di un ponte in muratura eseguito dalle Ferrovie Meridionali nel 1906

presso Imola, sulla linea Bologna-Ancona, del volume complessivo di metri cubi 360.

Un'arginatura in difesa della spalla e della sponda destra del ponte sul torrente Stirone costruita nel 1906 sulla linea Borgo S. Donnino-Cremona dalla Società delle Strade Ferrate e Tramvie della Provincia di Piacenza.

Un impianto di gabbioni a tre ordini disposti a gradinata con platea di fondazione eseguito dalle Ferrovie dello Stato nel 1908 per difendere la linea Firenze-Empoli-Pisa contro le corrosioni del fiume Arno presso il km. 18. Volume complessivo dei gabbioni, metri cubi 2000 (fig. 17).

Una difesa a due ordini di gabbioni sulla sponda sinistra del torrente Cecinella, a monte del ponte al km. 50 + 270 della linea Firenze-Empoli-Pisa eseguita nel 1909 dall'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato per difendere la spalla sinistra del ponte che minacciava di essere isolata dalle corrosioni prodotte dalle piene del fiume (fig. 18).

Per dare un'idea dello sviluppo preso in Italia dalle applicazioni dei gabbioni Palvis nelle difese fluviali, termineremo queste note con alcune cifre.

Nel corso di quattro anni, e cioè dal 1905 fino a tutto il 1908, il volume complessivo dei gabbioni impiegati nelle opere di difesa più importanti, esclusi cioè i numerosissimi impianti di limitata importanza, ossia di un volume inferiore a 100 metri cubi, ammontava a metri cubi 116.000, dei quali ben 86.000 metri cubi furono progettati ed eseguiti a cura dell'Amministrazione del Genio Civile per correzioni di corsi d'acqua, difese di sponde, di abitati, di strade nazionali, di argini, di canali e di opere pubbliche in genere; per metri cubi 15.000 a cura delle Amministrazioni delle Provincie a difesa di strade provinciali; 9000 metri cubi da Amministrazioni ferroviarie, da Consorzi idraulici, ecc., e i rimanenti 6000 metri cubi furono eseguiti per conto di privati.

Non possediamo una statistica dei lavori eseguiti dopo il 1908; ma l'aumento sempre più notevole della fabbricazione dei gabbioni a scatola tanto in Italia che all'estero; il favore incontrato da questo sistema di consolidamenti e di difese presso le pubbliche Amministrazioni; la facilità e la rapidità dell'impiego dei gabbioni; il loro prezzo moderato e la nessuna spesa di manutenzione, danno a sperare che l'incremento di questa industria che onora l'Italia andrà sempre aumentando, e che i gabbioni Palvis finiranno per essere adottati a preferenza di tutti gli altri vecchi sistemi più costosi, di minor durata e di più difficile esecuzione.

LE NUOVE CARROZZE CELLULARI
DELLE FERROVIE DELLO STATO

(Redatto dall'Ing. STECCANELLA per incarico del Servizio Veicoli delle Ferrovie dello Stato).

(V. Tavola XXIX fuori testo).

Coi fondi messi a disposizione delle Ferrovie dello Stato dalla legge n. 372 del 25 giugno 1909 vennero costruite nello scorso anno dai Costruttori nazionali 48 carrozze cellulari e sono in corso di ordinazione le rimanenti 12 che completano il fabbisogno. Sono carrozze di proprietà dell'Amministrazione Ferroviaria ma a completa disposizione del Ministero dell'Interno, e apposita convenzione, stipulata fra i due Enti interessati, regola l'uso di questi veicoli, i quali pel numero e le dimensioni delle celle, la disposizione dei varî ambienti, nonchè tutti i particolari costruttivi relativi al loro speciale uso, furono studiati d'accordo colla Direzione Generale delle Carceri e Riformatorî.

Trattasi di carrozze a due sale radiali con lunghezza di cassa di m. 8,650, lunghezza di telaio di m. 8,630 e m. 9,780 comprendendo i respingenti. La distanza fra le sale è di m. 4,800.

Il telaio è completamente in ferro e del tipo normale dei telai dei veicoli a due sale lunghi m. 8,000 circa. Consta di due lungaroni (non armati) e di due traverse di testa a [da mm. $\frac{260 \times 90}{10 \times 14}$, di sei traverse intermedie a [da mm. $\frac{55 \times 120}{9 \times 7}$ e di due diagonali e di due semilungarine interne sempre a [da mm. $\frac{60 \times 140}{10 \times 7}$.

Le sale, le boccole, le molle, la trazione (continua) e la repulsione (una sola molla a bovolo per respingente) sono dei tipi normali delle Ferrovie dello Stato: le sale hanno fusi da mm. 115 $\times$ 230; le molle a balestra di sospensione sono a 7 foglie da mm. 120 $\times$ 13 l'una con staffa in ferro.

Nella scelta dei legnami per la costruzione della cassa si seguirono i criteri in uso per veicoli di tal genere, e cioè si adottò: il teack di provenienza Giava per le membrature resistenti che devono rimanere anche parzialmente in vista e, per ragioni di economia, la quercia rovere per quelle che non devono rimanere in vista; il pitch-pine per l'impannellatura interna e, in causa del suo minor peso, l'abete di Moscovia per il contropavimento, il cielo e l'imperiale; la quercia rovere per le traverse di sostegno del pavimento e per gli zoccoli fra il pavimento ed il contropa-

vimento e l'olmo per le controcentine e per gli zoccoli fra il cielo e l'imperiale. In armonia colle membrature in vista le pareti dell'interno, beninteso ove non siano ricoperte da lamierino come si vedrà più avanti, hanno zoccolatura ed incorniciatura in teack, pure di provenienza Giava; sono eccezionalmente in olmo le cornici con le fibre del legno non in vista perchè colorite e le cornici curve in seguito alle difficoltà che presenta la piegatura del legname teack.

Per l'impannellatura esterna, in lamierino di acciaio, della cassa e per la copertura, a tutte centine di ferro ad L ci riportiamo a quanto è indicato nel nostro scritto: *Due nuovi tipi di veicoli a carrelli delle Ferrovie dello Stato*, pubblicato nel n. 2, anno II, vol. I della presente « Rivista ».

Per potere eventualmente transitare esternamente lungo la carrozza durante la corsa del treno, vi sono collocate lateralmente due banchine di pitch-pine e, fissati alla cassa, opportuni mancorrenti in ferro. Le pedane di accesso alla carrozza sono invece in teack di Giava, col consueto rinforzo di lamierino d'acciaio.

Posto il compartimento destinato al personale di custodia nel mezzo della carrozza, si distribuirono le celle e la ritirata ad uso del detto personale, nelle quattro zone in cui il compartimento ora indicato ed il corridoio centrale di accesso alle celle dividono lo spazio dell'interno della cassa. Le celle, in numero di 17, sono in pianta delle dimensioni di m. 0,950 × 0,756 ognuna; la ritirata, per ovvie ragioni di uniformità costruttiva, è delle medesime dimensioni; il compartimento è largo quanto la carrozza e lungo m. 1,550; il corridoio è lungo quanto la carrozza e largo m. 0,750.

Si accede all'interno soltanto per mezzo di due porte laterali a battente, mettenti nel compartimento destinato al personale di custodia, ed alle celle od alla ritirata soltanto dal corridoio per mezzo di porte a battente. Non vi hanno porte fra il compartimento ed il corridoio.

Le pareti ed il cielo delle celle, nonchè la porta dal lato delle stesse, sono completamente rivestite di lamierini di acciaio con coprigiunti e spigoli arrotondati di ferro. Per diminuire gli effetti dell'irradiazione del calore attraverso due pareti di lamierino, l'interna e l'esterna, il vano fra di esse è riempito di agglomerato di sughero in lastre, materiale coibente e leggero. Sempre per migliorare le condizioni di abitabilità delle celle, anche lo spazio fra il cielo in lamierino delle celle e l'imperiale in legname viene riempito del medesimo materiale.

Il pavimento d'ogni cella è di cemento armato d'un sol pezzo ed è munito, oltre che del foro pel cantero di cui in appresso, anche di due piccoli fori di scolo.

Varie e diverse disposizioni permettono il frequente rinnovarsi dell'aria nell'interno delle celle, pur essendo sempre rispettato il principio che il detenuto non possa in alcun modo comunicare coll'esterno. Vi ha intanto, sul cielo, un aspiratore tipo « Torpedo » con registro; sulla parete esterna, in alto, due spiragli di ferro con manovra a saracinesca pure in ferro; sulla porta, in alto, due persiane fisse di ferro: in basso due griglie di acciaio fuso. Inoltre la porta può essere fissata nella posizione di socchiuso, come si vede nei più moderni reclusori.

Ogni cella contiene un cantero di ghisa malleabile, con coperchio ribaltabile di pitch-pine che funge anche da sedile nonchè, in alto, una mensola fissa di ferro.

Le celle non sono munite di riscaldamento; però, sia interrompendo il funzionamento dell'aspiratore applicato al cielo e degli spiragli applicati sulla parete esterna,

sia tenendo la porta socchiusa, esse possono risentire della immediata vicinanza di un ambiente riscaldato, il corridoio, e della indiretta comunicazione con un altro ambiente pure riscaldato, il compartimento del personale di custodia.

Le celle ricevono la luce dal corridoio per mezzo di una finestra a vetro retinato fisso praticata sulla parete interna, sopra il vano della porta.

Le porte delle celle si aprono verso il corridoio, portano il foro di spia, ed i loro serrami consistono in due catenaccetti di ferro posti dalla parte del corridoio e nella serratura, pure di ferro che permette la posizione di socchiuso. Le cerniere sono di ferro e sono fissate con chiodi ribaditi sulle controcerniere anzichè con semplici viti a legno.

Pel personale di custodia vi è una ritirata che ha il rivestimento interno, il pavimento ed il cantero uguali a quelli delle celle. Sulla parete laterale esterna di detta ritirata vi è una finestra, chiusa da un vetro stampato fisso, e munita, per ragioni di sicurezza nel caso che un detenuto riuscisse a penetrare in questo ambiente, di una griglia in acciaio fuso. Sono simili alle ritirate degli altri tipi di carrozze, la porta, l'aspiratore applicato al cielo, lo spiraglio sopra la finestra, l'attaccapanni e la maniglia.

Il compartimento destinato ai carabinieri di servizio è un vero compartimento di 3ª classe a corridoio centrale, con quattro sedili, da due posti l'uno, quattro portabagagli fissati alle pareti in corrispondenza dei sedili ed un aspiratore « Torpedo » con registro applicato al cielo. Non vi sono altre finestre che quelle praticate sulle porte laterali esterne, porte aprentisi verso l'esterno e già accennate. Dette finestre sono a telarino mobile di teack con cristallo ed a persiana mobile pure di teack; è stata prevista la possibilità di chiudere queste finestre dal compartimento per mezzo di una griglia di ferro. Le porte sono inoltre provviste alla parte superiore di spiraglio di ferro con sportello in legname e dei serrami di tipo normale F. S.: non è stato però ritenuto opportuno di dare la possibilità di aprirle dall' interno.

Il corridoio riceve luce diretta da due finestre praticate una su ognuna delle due pareti di testa. Sono a vetro stampato fisso e munite di griglia in acciaio fuso.

Le condizioni di aereazione dell' interno, e quindi anche delle celle, sono ancora migliorate da due aperture praticate sulle pareti di testa, sotto le finestre ora descritte, aperture munite ognuna di due persiane di ferro con manovra a saracinesca.

Su una delle due pareti di testa vi è un seggiolino di teack, ribaltabile, per il carabiniere di servizio.

Questi veicoli sono muniti dei seguenti accessori, tutti di tipo normale F. S.:

a) freno ad aria compressa, automatico, ad azione rapida sistema Westinghouse, agente su tutte le ruote con due ceppi per ruota;

b) segnale d'allarme connesso col freno Westinghouse e manovrabile dall'interno del compartimento;

c) apparecchi per il riscaldamento a vapore del compartimento e del corridoio: vi hanno sei cilindri riscaldatori di ferro posti sotto ognuno dei quattro sedili e ad ognuna delle due estremità del corridoio e prendenti il vapore, per mezzo di sei tubi di ferro indipendenti, dalla conduttura generale esistente sotto al veicolo; non vi hanno rubinetti interruttori ma soltanto quelli di estremità della detta conduttura;

d) apparecchi di illuminazione elettrica (soltanto nelle 12 carrozze in progetto): vi hanno, applicate al cielo, sei lampade e precisamente due nel compartimento destinato al personale di custodia e due in ognuna delle due metà del corridoio; sotto il telaio vi ha una sola cassa di contegno capace di due batterie di accumulatori;

e) apparecchi di illuminazione ad olio (di riserva per le 12 carrozze in progetto): vi hanno, applicati al cielo, tre fanali di cui uno nel compartimento ed uno in ognuna delle due metà del corridoio;

f) scaletta per salire sopra l'imperiale ed applicata esternamente ad una delle due testate.

Questi veicoli non furono muniti di freno a mano non potendosi ammettere un agente ferroviario nell'interno e pel fatto che, entrando essi nella composizione dei treni in numero assai limitato, normalmente uno solo, non sarebbe stato giustificato l'aumento di spesa derivante dall'aggiunta di un casotto pel frenatore. Non sono, di conseguenza, nemmeno muniti di portasegnali.

Per ciò che riguarda coloritura e verniciatura si aggiunge che l'esterno della cassa è in verde scuro; i legnami in vista, cieli e pavimenti esclusi, sono verniciati a legno dopo opportuna preparazione con wood-filler; le pareti ed il cielo delle celle sono colorite in grigio ferro; le pareti ed il cielo della ritirata sono colorite in bianco dente d'elefante; i cieli del compartimento e del corridoio sono coloriti a smalto pure in bianco dente d'elefante: i pavimenti sono coloriti in bigio con tinta ad olio. I processi di verniciatura e coloritura sono quelli adottati anche per gli altri tipi di veicoli.

A queste carrozze è stata assegnata la serie K^{CR} e la categoria di velocità (2) possono cioè viaggiare fino alla velocità di 85 km. all'ora.

Si presume che avranno in servizio, con tutti gli apparecchi montati, una tara di kg. 17.000.

Il disegno di insieme di questi veicoli è riprodotto nella tavola XXIX.

DOTT. ING. RODOLFO SANZIN

Sulla pubblicazione dei dati concernenti le esperienze con locomotive

(Dal « Die Lokomotive », *fascicolo di maggio 1913, pag. 97)*

L'effettuazione di prove e di ricerche speciali eseguite su locomotive a vapore con criteri scientifici non è cosa che si verifichi molto spesso, date le difficoltà pratiche e le forti spese che esse occasionano; è perciò più facile avere notizie su prove eseguite in servizio corrente, le quali, pur non avendo l'importanza delle prime, rappresentano per i tecnici una sorgente di dati preziosi, ove questi siano stati opportunamente e razionalmente raccolti.

In molti casi però le pubblicazioni di risultati di tutte queste prove presentano delle lacune o delle deficienze nella indicazione delle condizioni varie in cui si sono svolte le prove, di guisa che i dati relativi finiscono per avere un valore dubbio.

Ci siamo perciò proposti di esporre brevemente tali manchevolezze, nonchè i criteri che a nostro avviso dovrebbero esser seguiti in una razionale esposizione di risultati d'esperienze.

* * *

Non di rado avviene, per esempio, che nel parlare di sforzo di trazione e potenza di una locomotiva si tralasci dall'indicare dove la loro misura s'intende riferita.

Esistono infatti lo sforzo di trazione e la potenza *indicata* o *nei cilindri*, che si desumono dai diagrammi rilevati con gli indicatori di pressione.

Alla periferia delle ruote motrici si realizzano uno sforzo e una potenza minori a causa della resistenza del meccanismo della locomotiva: questa cifra, indicante lo sforzo di trazione alle ruote motrici, subisce in pratica una limitazione costituita dal limite d'aderenza.

La misura diretta dello sforzo di trazione alle ruote motrici si può fare solo negli impianti fissi destinati alle prove delle locomotive.

Anche la misura indiretta, partendo cioè dallo sforzo indicato, è di difficile attuazione, non essendo agevole il determinare la resistenza del meccanismo nella locomotiva da per sè.

Vi è infine lo sforzo di trazione al gancio del tender che può esser misurato direttamente: esso rappresenta lo *sforzo utile*, e la potenza corrispondente è la *potenza utile* della locomotiva; tale misura viene ora effettuata abbastanza frequentemente essendo fra quelle che più convengono per giudicare dell'economia di un tipo di macchine.

Converrà pertanto non tralasciar mai di indicare, con lo sforzo o con la potenza utile, il dato dell'inclinazione della linea corrispondente alla misura fatta e quello relativo alla eventuale accelerazione o ritardazione in quel momento. In caso di confronto fra diversi tipi di locomotive, non sarà possibile paragonare gli sforzi e le potenze utili che nel caso ove questi siano riferiti allo stesso profilo di linea.

Il rapporto fra lo sforzo alla periferia delle ruote motrici e quello nei cilindri, esprime il rendimento meccanico della locomotiva; il rapporto invece fra lo sforzo al gancio e quello indicato, ma in stato di regime, esprime il rendimento complessivo della locomotiva, o rendimento commerciale.

Non è facile eseguire contemporaneamente tutte queste misure; in genere si fanno misure con indicatori di pressione o con dinamometri.

I risultati di tali esperienze hanno sempre un grande valore, stante la penuria dei dati in tale materia, poichè contribuiscono sempre a chiarire le questioni inerenti alle resistenze delle locomotive.

Nel caso invece in cui durante la corsa non si facessero tali misure, si potrà determinare facilmente la velocità mantenuta in condizioni di regime in determinati punti della linea e con un carico di treno ben conosciuto: in tal modo sarà sempre possibile risalire agli sforzi e alle potenze sviluppate servendosi di buoni dati di resistenze unitarie, di cui però sarà opportuno dar conto nella comunicazione che si vuol fare, come pure della composizione del treno, del tipo delle carrozze, ecc., ecc.

Nel dare le cifre relative alle pendenze, occorre far pure notare se, per quanto riguarda i tratti in curva, la pendenza fu attenuata.

Nelle moderne linee di montagna la pendenza massima s'intende sempre riferita al rettilineo, mentre nelle linee antiche le resistenze si sommano, e perciò è necessario indicare la lunghezza e il raggio delle curve; è poi altrettanto opportuno far conoscere la posizione e la lunghezza delle gallerie.

* * *

GRADO NORMALE DI FORZATURA E POTENZA DI REGIME. — Grazie ad una razionale condotta le locomotive a vapore possono per poco tempo essere considerevolmente forzate: si riesce infatti per qualche minuto a fare sviluppare delle potenze che superano del 40 e del 50 % quelle massime normali.

Non è raro il caso che le relazioni su prove eseguite con gli indicatori e col dinamometro su locomotive, contengano misure di potenze eccezionalmente ottenute, come si è detto, senza che sia indicato il tempo durante il quale tale potenza sia stata effettivamente sviluppata. È evidente che cifre di tal natura non possiedono alcun valore scientifico, ed è facile al tecnico competente ren-

dersene conto esaminando gli altri dati e le altre circostanze che hanno contribuito al risultato in esame.

I profili variabili sono di regola poco adatti per esperienze destinate a stabilire i limiti della potenza normale delle locomotive: assai meglio si prestano quei profili che presentano lunghi tratti con pendenze costanti, sui quali la locomotiva è chiamata a sviluppare la sua potenza in modo durevole: non si potrà in massima parlare di potenza di regime se essa non sia sviluppata per almeno $^1/_4$ d'ora.

La durata complessiva di una corsa di prova, anche nei riguardi delle cifre relative ai consumi, non dovrebbe essere inferiore ad un'ora.

* * *

Consumo di combustibile. — Ogni qualvolta venga data comunicazione dei consumi di combustibile, è opportuno che siano indicate la provenienza e le caratteristiche del combustibile impiegato. A questo proposito si osserva che sarebbe desiderabile che i consumi di combustibile delle locomotive venissero riferiti ad un tipo normale di carbone avente un potere calorifico di 7000 cal., come si fa del resto per le macchine a vapore fisse: in tal modo i confronti sarebbero agevolati.

In ogni caso è però certo che il dato di maggiore importanza è quello del consumo di carbone riferito al cavallo indicato o al cavallo utile al gancio di trazione; assai meno valore hanno i consumi riferiti alla tonn.-km. o al treno-km., i quali possono tutt'al più servire a paragonare tipi di locomotive sottoposti ad esperimenti sopra una stessa linea in condizioni atmosferiche simili e adibite ad uno stesso servizio.

In ogni caso i calcoli fatti su cifre di questo genere sono meno sicuri, poichè la tonn.-km. e il treno-km. non sono vere e proprie *unità di lavoro* nel senso dinamico della parola.

Il *coefficiente di vaporizzazione* ottenuto dall'acqua complessivamente vaporizzata durante la corsa e dal carbone bruciato deve esser considerato come un dato *lordo*. Per dare un giudizio esatto in proposito occorre tener conto della temperatura media dell'acqua di alimentazione e della pressione media in caldaia: per le locomotive a vapore surriscaldato, occorrerà anche la temperatura media del vapore surriscaldato.

In seguito occorre riportare il coefficiente di vaporizzazione delle locomotive a vapore surriscaldato a quello relativo al vapore saturo, e ciò per poter procedere con sicurezza a dei confronti. In tali calcoli è opportuno indicare il valore adottato per il calore specifico del vapore surriscaldato, poichè per tale dato vengono in genere assunti valori diversi, e, in tesi generale, per tutti questi calcoli di riduzione è desiderabile ne siano esposte le basi, non essendo esse eguali presso le varie Amministrazioni ferroviarie.

* * *

Consumo di vapore. — In genere questo dato è desunto dall'acqua consumata in corsa: in realtà il procedimento è giusto, ove però siano accuratamente

valutate le altezze d'acqua in caldaia, nonchè la quantità d'acqua dispersa che non è perciò vaporizzata. È necessario poi tener presente il consumo di vapore occasionato dagli apparecchi accessori, come freni, iniettori, apparecchi per il combustibile liquido, ecc., per i quali, se non sarà possibile avere misure esattissime, si dovrà però cercare almeno di avere dei dati attendibili a mezzo di esperienze pratiche.

Anche il consumo di vapore va riferito al cavallo-ora indicato od utile.

Un altro dato interessante è la produzione oraria di vapore della caldaia sia complessiva che riferita al m.^{2} di griglia.

Per tutti i diversi calcoli relativi alla produzione e al consumo di vapore, di combustibile, ecc., è razionale di assumere come tempo, non quello totale impiegato nella corsa, bensì quello durante il quale il regolatore di presa vapore è rimasto aperto: ciò è particolarmente importante nei casi in cui il treno di prova abbia parecchie fermate.

* * *

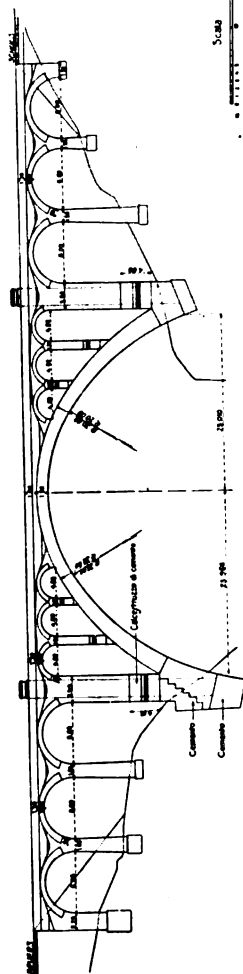
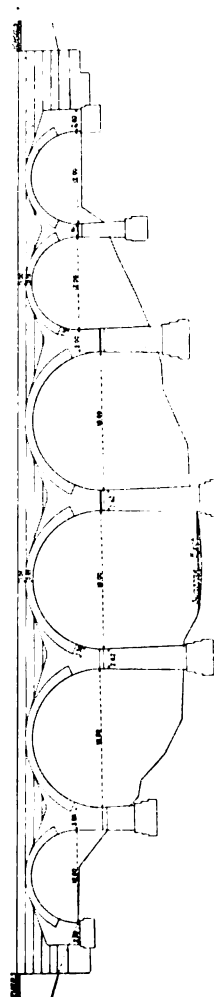
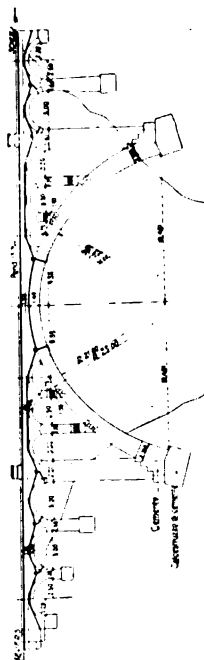
Presso l'Unione delle ferrovie tedesche si è già fatta strada l'idea di determinare le basi per il calcolo dello sforzo di trazione e della potenza delle locomotive. Pur volendo ammettere che non sarà facile lo stabilire in via generale delle cifre per la resistenza unitaria da adottarsi da tutte le Amministrazioni, non è inopportuno il mettere in rilievo l'utilità che vi sarebbe per tutti i tecnici, ove si adottassero almeno dei simboli comuni e delle unità di misura eguali; in una parola: vorremmo, pel vantaggio delle Amministrazioni come dei costruttori, che venissero d'accordo concretate delle norme per le prove di rendimento delle locomotive, da adottarsi universalmente, come già si è fatto sin dal 1899 per le prove delle caldaie e macchine fisse.

Viadotti in muratura sulla linea Bevers-Schüls
DELLE FERROVIE RETICHE

Nel fascicolo del febbraio scorso abbiamo riportato dalla *Schweizerische-Bauzeitung* le figure di due interessanti manufatti della linea in costruzione Bevers-Schüls appartenente alla rete delle Ferrovie Retiche. Siamo in grado di offrire oggi ai nostri lettori, per cortese concessione della onorevole Direzione delle Rhätische Bahnen, i disegni di alcuni fra i più importanti manufatti in muratura costruiti.

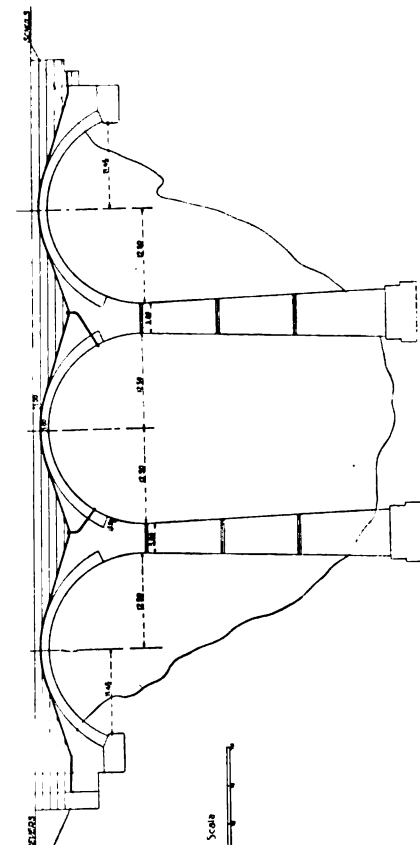
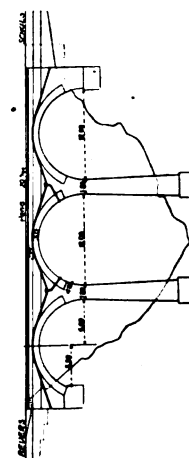
La linea Bevers-Schuls, che pur avendo attualmente un interesse locale, limitandosi a collegare la notissima stazione climatica di Schüls-Tarasse alla stazione di Bevers della ferrovia dell'Albula, mira nondimeno ad assumere importanza di comunicazione internazionale da Monaco a Milano attraverso il passo del Fern, con la futura costruzione dei tronchi Merano-Zemez e Laudek-Chiavenna, è a scartamento ridotto di m. 0,95, come il resto della rete, con pendenze massime del 25 $^0/_{00}$ e curve minime di m. 160 di raggio. Il suo tracciato, risalendo a mezza costa la valle dell'Inn, si svolge attraverso una regione accidentata che ha richiesto la costruzione di numerose gallerie ed opere d'arte in ferro ed in muratura. Di queste ultime le principali sono il viadotto del Sulsanna lungo m. 120 ed alto 24, con 3 luci di m. 18 e 3 di 12; il viadotto dell'Inn, lungo m. 113, con un arco centrale di m. 47 di luce e m. 50 di altezza e 3 luci laterali di m. 8; i viadotti di Val Mela con un arco di m. 39 e 5 di m. 5; di Val Verda con un arco di m. 3,75 e 2 di m. 3,8; di Val Schüra, un arco di m. 29,8 e 4 di m. 6; di Val Tantermozza a 3 archi, uno di 25 e 2 di m. 24; il ponte sullo Spölo con una luce centrale di m. 28,5 di corda e m. 6 di freccia; il viadotto del Tuoi, di costruzione analoga a quello dell'Inn, con un arco centrale di m. 47,70 di luce e 6 di m. 8; il viadotto di Val Püzza, lungo m. 134 ed alto 53, con 4 archi di m. 27 di luce.

I viadotti dell'Inn e l'altro simile sul Tuoi, di Val Mela, di Val Schüra, di Val Verda, caratteristico nella dissimetria dell'arco, sono del ben noto tipo delle Ferrovie Retiche, in cui la solida semplicità della costruzione si accoppia

Viadotto dell'Inn.

Viadotto di Val Mela.

Viadotto sul T. Sulsanna.

Viadotto di Val Verda.

Viadotto di Val Schüra.

Viadotto di Luftöbel.

Viadotto di Val Tantermozza.

alla ardita eleganza della linea estetica. Fra gli altri manufatti è notevole il viadotto di Tantermozza, a 3 archi di m. 25 di luce, con pile alte m. 32 sulla risega di fondazione; di tipo analogo e di costruzione anche più ardita è il viadotto del Püzza, con 4 archi di m. 27 e m. 40 di altezza della pila centrale, arditezze non nuove nè temerarie per i costruttori delle Retiche, che hanno al loro attivo il Landwasser-Viadukt della linea dell'Albula, a 6 archi di m. 20, in curva di m. 100, con un dislivello di m. 54 fra l'origine dell'arco e la risega di fondazione delle pile centrali.

I manufatti a volte sono interamente costruiti in pietra, eccezione fatta per le fondazioni delle spalle di alcuni viadotti, eseguite in cemento.

INFORMAZIONI E NOTIZIE

ITALIA.

La Metropolitana di Genova.

Presi in esame i due progetti di una ferrovia metropolitana sotterranea elettrica in Genova, presentati uno dall'ing. Carlo Pfaltz pel percorso Sampierdarena-Genova-Sturla e l'altro dai signori ing. Emilio Ravà e marchese Stefano Cattaneo Adorno pel percorso Sampierdarena-Genova-Quarto dei Mille, il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha ritenuto preferibile quest'ultimo ed ha espresso l'avviso che in base ad esso possa addivenirsi alla relativa concessione, senza sussidio da parte dello Stato, per la durata di 70 anni.

Secondo il progetto prescelto la nuova linea ha origine in una stazione sotterranea situata all'estremo di ponente della città di Sampierdarena, a tergo della stazione delle Ferrovie dello Stato, prosegue in sotterraneo per 883 metri, dopo il quale percorso esce all'aperto per una breve tratta di 82 metri, lungo la quale attraversa con una travata di m. 39,50 il fosso San Bartolomeo, rientra quindi in una galleria di m. 4322, colla quale attraversa il colle di San Benigno che separa Sampierdarena da Genova e sottopassa questa città uscendo all'aperto al Cavalletto, da dove prosegue allo scoperto per una tratta di m. 1113, lungo la quale è progettato un viadotto in ferro di lunghezza circa m. 900, con cui viene attraversata l'antica piazza d'armi ed il ponte Bezzecca sul Bisagno, oltre il quale il viadotto s'immette nella strada Carlo Barabino, seguendola in tutta la sua lunghezza.

Indi la linea continua in galleria sotto gli abitati di San Francesco e San Luca d'Albaro per m. 2107, poscia in un tratto allo scoperto di m. 175 attraversa il torrente Vernazza con una travata di m. 10, rientra quindi in una galleria lunga m. 1420, nel cui percorso attraversa il torrente Sturla mediante un ponte a travate metalliche a due luci della larghezza di m. 12,50 ognuna, e con altre tre tratte rispettivamente di m. 82, 48 e 88, la prima e la terza allo scoperto e la seconda in sotterraneo, raggiunge, dopo soprapassato il rio Priaruggia e la via Regina Margherita con ponte in ferro a due luci di m. 10 ognuna, la stazione terminale di Quarto dei Mille.

La intera linea è dunque lunga complessivamente m. 10.320, di cui m. 8780 in galleria e m. 1540 allo scoperto. Dei suindicati m. 10.320, circa m. 6970 sono in rettilineo e m. 3350 sono distribuiti sopra 15 curve con raggi variabili da m. 160 a m. 5200. Le pendenze variano dall'1,60 al 19 per mille.

Oltre le due estreme, la linea comprende le seguenti 14 stazioni, di cui la maggior parte completamente sotterranee: Sampierdarena, Villa Scassi, San Benigno (San Bartolomeo), San Teodoro, Principe, Carmine, Castelletto, Piazza De Ferrari, Cavalletto, Corso Torino, San Francesco d'Albaro, San Luca d'Albaro, Sturla, Quarto dei Mille (Priaruggia).

L'armamento verrà fatto con rotaie Vignole del peso di kg. 46,30 a m. l. e di lunghezza m. 18. Il sistema di trazione elettrica è proposto a corrente continua alla tensione media di circa 550 volts, e alimentata a mezzo della terza rotaia posta parallelamente al binario per tutta la lunghezza del percorso, e l'energia sarà fornità dalla Società della Maira.

L'opera importerà la spesa di circa 30 milioni di lire.

Le ferrovie dell'Eritrea.

Ultimata sullo scorcio del 1911 la ferrovia da Massaua ad Asmara, lunga 119 chilometri, veniva con la legge 6 luglio 1911, n. 763, provveduto ai fondi pel suo proseguimento fino a Cheren, cioè per un ulteriore percorso di circa 106 chilometri. Questo tratto fu diviso in quattro tronchi; e mentre il 1°, di km. 36, trovasi per circa 26 km. interamente costruito e pei rimanenti 10 km. i lavori saranno ultimati fra pochi mesi, il Governatore dell'Eritrea ha presentato i progetti esecutivi del 2° e 3° tronco, i quali in questi giorni hanno ottenuto l'approvazione da parte del Consiglio Superiore dei lavori pubblici. Pel 4° tronco (lungo km. 28,800) il relativo progetto trovasi in corso di compilazione e sarà presentato fra breve.

Diamo ora qualche dettaglio sui due tronchi testè approvati. Il 2° tronco è lungo km. 21,662 e si mantiene costantemente sulla falda sinistra del torrente Anseba: esso per m. 12.734 trovasi in rettilineo e per m. 8921 in curva di raggio variabile da m. 70 a 400; la pendenza massima è del 25 $^0/_{00}$. Le opere d'arte sono in numero di 113, con luce variabile da m. 0,80 a m. 10, così divise: da m. 0,80 n. 20; da m. 1 n. 70; da m. 1,50 n. 8; da m. 2 n. 5; da m. 3 n. 7; da m. 5 n. 2; da m. 10 n. 1. È progettata una sola galleria della lunghezza di m. 101 per attraversare uno sperone di montagna che non consentiva di essere girato neanche con la curva di minimo raggio. L'unico paese di una certa importanza che s'incontra in questo tronco è quello di Arbascico, al quale è stata assegnata una fermata; altra, precedente a questa, è quella di Adennà, dal nome di un gruppo di capanne il più vicino alla linea in questa località. La spesa presunta per la costruzione ascende a L. 2.156.000, di cui L. 1.304.448 per lavori da appaltarsi.

Il 3° tronco è lungo km. 19,300, e come il precedente si svolge sulla falda sinistra del torrente Anseba, con un andamento planoaltimetrico in uguali condizioni. Ad eccezione di n. 6 gallerie, delle quali una di m. 146, e le altre tutte al di sotto di m. 100 (cioè da m. 96 a m. 41), non vi sono lungo il tronco altre opere importanti. Le opere d'arte minori sono in numero di 112 con luci variabili da m. 0,80 a m. 3.

Per questo tronco sono previste le due fermate di Ambaderò d'Anseba e di Barkutù e la stazione di Elabaret.

Il costo di costruzione ammonta a L. 2.515.000, di cui L. 1.597.327 per lavori da appaltarsi.

L'armamento, così per il 2° che per il 3° tronco, sarà fatto come pei tronchi già costruiti, cioè con rotaie Vignole del peso di kg. 24,90 per metro lineare.

Con la costruzione dell'intera linea da Massua a Cheren che, come abbiamo riferito, sarà fra non molto un fatto compiuto, il problema ferroviario dell'Eritrea non può dirsi però interamente risolto. Da una parte lo sviluppo della nostra colonia che nel 1912 ci ha dato un movimento commerciale tra esportazione ed importazione, compresi il transito e le monete, di circa 33 milioni e mezzo di lire, di cui almeno 6 milioni sono dovuti agli scambi tra Eritrea ed Etiopia, e dall'altra il sorgere di ragguardevoli interessi italiani specialmente nella valle del Barca, hanno accentuato la necessità di continuare la costruzione della ferrovia almeno fino ad Agordat per avvicinarsi al mercato etiopico e per trovare la soluzione del gravissimo problema dei trasporti dei prodotti della valle del Barca (Agordat) centro della coltura cotoniera e del commercio del frutto della palma *dum* e di altri prodotti.

Convinto di ciò il Governo ha già presentato al Parlamento il disegno di legge per la provvista dei fondi occorrenti all'esecuzione del tronco da Cheren ad Agordat, che secondo il progetto di massima da tempo allestito avrà lo sviluppo di km. 78 ed importerà la spesa di L. 8.222.000, delle quali L. 7.722.000 dovranno servire per la costruzione della linea e L. 500.000 per l'acquisto del materiale rotabile.

La continuazione della ferrovia fino ad Agordat farà diventare tutta la rete più redditizia, come del resto è naturale avvenga prolungandosi verso l'interno, e darà modo di realizzare economie nelle spese di direzione, sorveglianza e officina, nei trasporti per conto del Governo e nella manutenzione stradale.

Come risulta dallo specchio che segue, la ferrovia da Massaua ad Asmara, con servizio di Stato fin dal 1° gennaio 1906, che fino a tutto l'esercizio 1907-908 fu passiva, è stata poi sempre attiva, e nella rapida progressione dei prodotti (più che triplicati in cinque anni) dimostra il progredire della Colonia:

Esercizio finanziario	Chilometri in esercizio	Prodotti	Spese	Differenza
1906-1907	70	151.631	197.211	— 45.580
1907-1908	70	148.774	189.127	— 40.353
1908-1909	70	282.273	204.787	+ 77.486
1909-1910	77	322.528	236.051	+ 86.477
1910-1911	95	355.039	243.493	+ 111.546
1911-1912	119	529.430	300.215	+ 229.215

Ferrovia Lugo-Fusignano-Alfonsine.

Il sindaco di Fusignano, a nome e per conto di quel Municipio e dei Comuni di Ravenna, Alfonsine, Bagnacavallo, Lugo e Massalombarda, della Camera di commercio e dell'Amministrazione provinciale di Ravenna, ha chiesto la concessione, con sussidio da parte dello Stato, di una ferrovia a vapore e a scartamento normale da Lugo per Fusignano ad Alfonsine, che costituirebbe una naturale prosecuzione della concedenda linea Faenza-Granarolo-Lugo.

La nuova ferrovia, da costruirsi tutta in sede propria, avrebbe una lunghezza totale di km. 15 + 954,16, di cui m. 14.043,50 in rettifilo ed il rimanente in 4 curve del rispettivo raggio di m. 400, 500, 800 e 1200; la pendenza massima sarebbe del 2,90 ‰.

La ferrovia non ha opere di notevole importanza: comprende solo numerosi ponticelli di luce variabile da m. 0,60 a m. 3 pel passaggio di fossi laterali delle strade intersecate dalla ferrovia e di vari canaletti di scolo.

Per Fusignano ed Alfonsine sono progettate apposite stazioni, mentre per Lugo si propone l'ampliamento dell'esistente fabbricato viaggiatori delle Ferrovie di Stato. Sono pure proposte due fermate, una per la frazione di San Potito del Comune di Lugo, e l'altra al km. 11 nella località Placci.

L'armamento verrebbe fatto con rotaie Vignole lunghe 9 metri del peso di kg. 27,600 per m. l.

La spesa preventivata per la costruzione ascende a L. 2.088.000 e quella per la provvista del materiale rotabile a L. 390.000.

Veniamo informati che fra breve questa domanda sarà esaminata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Ferrovia Molinà-Lozzo.

In continuazione ed a complemento della ferrovia Belluno-Cadore, che trovasi in avanzata costruzione, è stata progettata la nuova linea Molinà-Lozzo, di cui l'ing. Luigi Conti Vecchi, concessionario della prima, ha chiesto ora la concessione di sola costruzione.

Data la grande importanza, specialmente nei riguardi della difesa nazionale, del proposto prolungamento, il quale servirebbe pure una popolazione di circa 25.000 abitanti, sappiamo che il Governo è disposto a provvedere, mediante apposita disposizione legislativa, alla sua costruzione, affidandola, per ovvie ragioni di convenienza, all'ing. Conti Vecchi.

Intanto il Consiglio superiore dei Lavori pubblici ha esaminato il progetto di massima di esso, e lo ha riconosciuto meritevole d'approvazione, salvo alcune avvertenze e modificazioni.

Il nuovo tronco è lungo circa m. 7300; ha pendenza massima dell'11,82 ‰ e curve del raggio minimo di m. 250. Comprende 28 opere d'arte maggiori e 18 minori, le due stazioni di Domegge e Lozzo e la fermata di Vallesella. La spesa di costruzione è presunta di circa L. 3.220.000.

Ferrovia Cassino-Atina-Sora.

Compiuta tutta la prescritta istruttoria sulla domanda di concessione, presentata fin dal 1902 dal sig. Enrico Ferruzzi, per la costruzione e l'esercizio della ferrovia a scartamento normale ed a trazione elettrica da Cassino per Atina a Sora, venne invitato il detto sig. Ferruzzi a dare la dimostrazione dei mezzi finanziari occorrenti all'impresa; ma essendo riuscite infruttuose la sue ricerche, egli ha presentato una nuova istanza, con cui chiede che il sussidio annuo chilometrico sia elevato da L. 8500 a 10000 per la durata di anni 50; che la linea venga divisa in tre tronchi, cioè: Cassino-Capo di Chino (km. 17,660); Capo di Chino-S. Donato (km. 16,295) e S. Donato-Sora (km. 20,562); e che infine sia diminuita la misura della compartecipazione dello Stato ai prodotti lordi.

Presa in esame questa istanza il Consiglio superiore dei Lavori pubblici ha espresso l'avviso che così la prima come la seconda richiesta possano essere accolte, e che la misura della compartecipazione possa stabilirsi del 20 % a partire dal prodotto chilometrico di L. 6652.

Ferrovia direttissima Roma-Napoli.

È stato riconosciuto meritevole di approvazione il progetto esecutivo dell'8° lotto del tronco Roma-Fiume Amaseno della ferrovia direttissima Roma-Napoli, compreso fra la progressiva chilometrica 70 + 921,19 all'uscita della stazione di Sezze Romano, e la metà circa della Galleria Gracilli. Il tratto pertanto è lungo in totale m. 8550,64, di cui m. 420 in sotterraneo ed i rimanenti allo scoperto. Il tracciato planimetrico è costituito da quattro rettifili della lunghezza complessiva di m. 6717,64 e da 3 curve, due di raggio m. 2000 e una di m. 1000 dello sviluppo totale di m. 1833; le pendenze non superano il 6,50 ‰. Le opere d'arte comprese nel tratto in parola sono 41, cioè: un ponte di m. 8 sul fiume Uffente; un ponticello di m. 6 sul fosso Ceriaro; un ponticello sottovia di m. 5; un cavalcavia di m. 4; quattro sottovia di m. 4; sei sottovia di m. 3; due ponticelli di m. 2; un tombino di m. 0,80 e 24 acquedotti di m. 1.

La spesa presunta ascende a L. 4.915.000, di cui L. 3.455.000 per lavori da darsi in appalto.

Elettrificazione della Ferrovia Centrale Umbra.

Nel fascicolo dell'aprile scorso noi demmo notizia delle premure rivolte al Governo dall'Amministrazione provinciale di Perugia per l'applicazione della trazione elettrica alla costruenda ferrovia centrale umbra, e delle condizioni poste dalla Società subconcessionaria per soddisfare tale desiderio.

Sottoposta la domanda al Consiglio superiore dei Lavori pubblici, questo dopo di aver rilevato che l'accettazione delle condizioni a cui la predetta Società subordina l'adozione della trazione elettrica importerebbe allo Stato oneri non lievi, fra cui quello di un notevole aumento della sovvenzione chilometrica già accordata, ha ritenuto che prima di procedere ad un esame di merito della do-

manda sia necessario che in competente sede venga risolta la questione pregiudiziale, se cioè in base alle vigenti disposizioni legislative si possano modificare i patti essenziali di una concessione di ferrovia all'industria privata in corso di costruzione.

Ferrovia Sarda.

È stato approvato il progetto esecutivo del terzo tronco da Gesturi a Sarcidano della nuova ferrovia Villacidro-Isili con diramazione da Villamar ad Ales, concessa alla Società per le Ferrovie complementari della Sardegna. Questo tronco è lungo m. 18.321,01, di cui m. 9898,93 in rettifilo e m. 8422,08 in curva del raggio minimo di m. 100; la pendenza massima è del 25 $^0/_{00}$. Esso comprende due piccole gallerie, una di m. 120 e l'altra di m. 86; più vari manufatti, ma tutti di luce non superiore a m. 10. Le nuove stazioni ora progettate sono quelle di Gesturi e di Nuragus; la stazione di Sarcidano verrà costruita in comune con le Ferrovie secondarie sarde, giacchè pure in comune sarà esercito il tronco Sarcidano-Isili.

Trasformazione in ferrovia della tramvia Alessandria-Casale.

La Società anonima dei Tramways della Provincia di Alessandria ha chiesto la concessione della costruzione ed esercizio, con sussidio da parte dello Stato, di una ferrovia economica a scartamento normale ed a trazione a vapore tra Alessandria e Casale Monferrato, in sostituzione della tramvia esercitata dalla Società medesima, e ciò allo scopo di istituire sulla nuova linea il servizio cumulativo con le Ferrovie dello Stato.

Tale domanda è stata sottoposta all'esame dei Corpi consultivi dello Stato, i quali dovranno anzitutto pronunziarsi sulla questione pregiudiziale, se cioè la vigente legislazione consenta di sussidiare la trasformazione in ferrovia di una tramvia concessa senza sussidio, tenendo conto però che nel caso speciale trattasi di linea che per circa metà del suo percorso verrebbe impiantata su nuova sede propria e per l'altra metà, pur mantenendosi sull'attuale sede della tramvia, verrebbe completamente rinnovata.

XII Congresso del Collegio nazionale degli ingegneri ferroviari italiani.

Il XII Congresso del Collegio nazionale degli ingegneri ferroviari italiani, tenutosi in Sardegna dal 26 maggio al 4 giugno corrente, è riuscito davvero solenne così per il numero degli intervenuti, come per l'importanza degli argomenti trattati.

Le accoglienze fatte tanto dalle Autorità, quanto dalle Società ferroviarie ed industriali, come pure da tutte indistintamente le classi dei cittadini sono state così simpaticamente cordiali, che i congressisti ne hanno riportato un gratissimo ed indimenticabile ricordo.

Lasciando al *Bollettino* di fare un esteso resoconto del Congresso, noi ci limitiamo a riportare qui gli ordini del giorno votati sulle tre relazioni discusse:

Sul Piano regolatore ferroviario della Sardegna. *(Relatore ing. Dionigi Scano).*

« Il XII Congresso nazionale degli ingegneri ferroviari italiani, udita la relazione dell'ing. Dionigi Scano sul piano regolatore ferroviario della Sardegna e preso atto delle favorevoli dichiarazioni del relatore stesso sulla opportunità d'includere nel piano medesimo la linea Palmas-Iglesias, Guspini-Marrubio;

« *delibera*

« che data la natura del Collegio, l'opera di questo in materia di concessioni ferroviarie non può e non deve che unicamente limitarsi a portare lo spontaneo ed oggettivo contributo di studi dei propri soci alle autorità governative che sole debbono e possono risolvere questioni di tale natura;

« *considerato*

« che di fronte alla complessità della questione proposta, al ritardo col quale fu presentata la relazione, e riconosciuti in tutto il loro valore i numerosi voti presentati dalle popolazioni interessate e le osservazioni fatte dai colleghi, che hanno partecipato alla discussione, mentre afferma la necessità di uno studio esauriente di un piano regolatore ferroviario della Sardegna da parte del Collegio, da presentarsi alle competenti autorità, a sussidio delle loro future decisioni;

« *delibera*

« che assunta a base dei propri studi la relazione dell'ing. Scano, al quale il Congresso rivolge un plauso per il coraggioso compito assuntosi, e la discussione svoltasi, demandi ad apposita Commissione di formulare una concreta proposta di un piano regolatore sulla Rete ferroviaria sarda, tenendo nella considerazione che è doverosa in questioni così complesse e delicate, tutti i voti presentati, e provocando da parte degli interessati tutte le opportune osservazioni e proposte, affrontando in pari tempo le questioni fondamentali relative allo scartamento, ai sistemi speciali di trazione e di aderenza ed ai servizi portuali ed alla necessità finanziaria delle nuove costruzioni, non trascurando in questo il doveroso rispetto ai diritti costituiti dei concessionari esistenti e tenendo pure presente il trattamento che nella sistemazione generale della rete della Sardegna, deve essere fatto nell'interesse generale alle linee industriali private esistenti o che potessero sorgere nell'avvenire ».

Sui Rapporti fra le Amministrazioni ferroviarie e le industrie produttrici di materiale ferroviario in Italia. *(Relatore ing. Pietro Lanino).*

« Il XII Congresso del Collegio degli ingegneri ferroviari italiani, udita la esauriente relazione dell'ing. Lanino su i rapporti fra le Amministrazioni ferroviarie e le industrie produttrici di materiale ferroviario in Italia, continuando nei concetti generali espressi dal relatore e tenuto conto dei concetti emessi durante la discussione;

« premesso che l'industria nazionale ha diritto ad una equa protezione, salvo sempre il dovuto rispetto agli interessi delle Amministrazioni committenti ed ai requisiti tecnici delle forniture;

« *fa voti*

« 1° Che la protezione all'industria di materiale ferroviario si operi oltre che con coefficienti percentuali di preferenza, anche con speciali facilitazioni sui trasporti e con opportuni sgravi fiscali.

« 2° Che i produttori italiani di materiale ferroviario assurgano ad una migliore organizzazione tecnica onde mettersi in grado di adempiere alle svariate ordinazioni delle ferrovie con speciale riguardo ad una graduale, in quanto possibile, unificazione dei tipi.

« 3° Che le forme di protezione da adottarsi non abbiano a riuscire gravose per le ferrovie concesse all'industria privata; perchè, specialmente per le ordinazioni nel periodo di esercizio, non sarebbe equo assoggettare gli enti che non hanno funzione statale, a una sopratassa speciale a favore di speciali industrie.

« 4° Che la Commissione reale all'uopo istituita faccia opera teoricamente pratica e sfrondata da confusionismi burocratici sullo studio dei Capitolati e domanda alla Presidenza del Collegio di fare, nei modi che crederà più adatti, opera di continua e critica vigilanza sulle progressive trasformazioni dei Capitolati necessarie per mantenerli al corrente coi progressi della tecnica ».

Sul TELEFONO NELL'ESERCIZIO FERROVIARIO. *(Relatore ing. Pietro Biraghi).*

« Il XII Congresso degli ingegneri ferroviari italiani, udita la relazione dell'ingegnere Pietro Biraghi sul telefono nell'esercizio ferroviario, e preso atto con compiacimento delle comunicazioni dell'ing. Montuschi sulle esistenti e nuove applicazioni del telefono su alcune linee delle Ferrovie dello Stato;

« considerato il problema proposto nei riguardi della sicurezza della circolazione dei treni, mentre riconosce al telefono con sistemi selettivi l'attitudine di garantire all'esercizio ferroviario la dovuta sicurezza;

« fa voti che le applicazioni di tali sistemi di comunicazione abbiano a svilupparsi gradualmente sulle linee italiane, e che tali applicazioni abbiano ad essere agevolate dalle competenti autorità tutorie ».

Funicolare di Montevergine.

Confermando un suo precedente parere circa l'ammissibilità del progetto e della domanda di concessione di una funicolare al Santuario di Montevergine, in provincia di Avellino, funicolare che può considerarsi come una ferrovia secondaria, il Consiglio superiore dei Lavori pubblici ha ritenuto che allo stato degli atti non possa accordarsi per tale concessione alcun sussidio da parte dello Stato, non riconoscendo nella ferrovia in parola alcuna di quelle caratteristiche volute dalla legge per conseguire una sovvenzione.

Tramvie di Messina.

Subordinatamente ad alcune prescrizioni ed avvertenze è stato approvato il progetto esecutivo delle tramvie urbane ed extraurbane di Messina, presentato dalla Società anonima dei tramways siciliani, cui ne venne fatta la concessione con Regio Decreto 9 settembre 1912.

La *rete urbana*, da esercitarsi a trazione elettrica, è costituita dalle seguenti due linee:

a) Linea da Piazza Vittoria al Camposanto (Villa Quiete) lunga m. 3309;

b) Linea da Villa Mazzini al Ritiro, lunga m. 2752, con diramazione per la stazione ferroviaria e per quella dei ferry-boats.

La *rete extraurbana*, da esercitarsi pure a trazione elettrica, comprende la linea da Piazza Vittoria al Faro, lunga m. 11.600, e quella dal Camposanto a Giampilieri lunga metri 13.900; più la linea, da esercitarsi a vapore, da Granatari a Barcellona, lunga m. 46.158.

Nuovi servizi automobilistici.

Veniamo informati che il Consiglio superiore dei Lavori pubblici ha dato parere favorevole per l'accoglimento delle seguenti domande di concessione di nuovi esercizi automobilistici in servizio pubblico.

1° Domanda della Ditta Margaria Luigi per la linea *dall'abitato di Pancalieri (Torino) alla Stazione ferroviaria di None,* lunga km. 14 (sussidio annuo chilometrico ammesso per la durata di anni 9 L. 600).

2° Domanda della Ditta Arnone Francesco per la linea *San Giovanni in Fiore-Cotrone* (Cosenza) lunga km. 74,652 (sussidio c. s. L. 525).

3° Domanda della Ditta Fazio e C. per la linea *dall'abitato di Alcamo alla Stazione ferroviaria omonima* (Palermo), lunga km. 6,960 (sussidio c. s. L. 800).

ESTERO.

Ferrovia elettrica da Villefranche a Bourg-Madame (Pirenei).

Una nuova linea di montagna molto interessante è quella che congiunge la Cerdagna nei Pirenei Orientali colla rete ferroviaria francese.

Essa parte da *Villefranche-Vernet les Bains*, ultima stazione della linea Perpignano-Villefranche ad una quota di m. 427 di altitudine, e dopo superato il Col de Perche (m. 1592) termina a Bourg-Madame, presso la frontiera spagnuola, a m. 1143 di altezza sul mare. L'intera linea misura 56 km.; essa ha lo scartamento di m. 1, con una pendenza massima del 60 °/₀₀, continua per un tratto di 14 km.; le curve hanno un raggio minimo di m. 80. La prima parte della linea da Villefranche al culmine ha un andamento assai facile: essa segue dapprima la valle del Têt al livello del fiume, per poi innalzarsi gradualmente sui fianchi della vallata.

La discesa verso Bourg-Madame presenta invece curve ristrette e forti pendenze. Fra le opere d'arte di maggiore importanza, vanno segnalate un viadotto a due piani a traverso la valle del Têt, un ponte sospeso rinforzato di una lunghezza di m. 234, e diciotto tunnel con una lunghezza complessiva di m. 2378.

Gli studi preliminari condussero alla conclusione che la trazione a vapore con la dentiera sarebbe stato il sistema d'esercizio più vantaggioso.

Il Governo invece desiderava fosse applicata la trazione elettrica, ciò che è da notarsi, sopratutto perchè la ferrovia si trova in prossimità della frontiera. Per facilitare l'adozione di tale sistema, il Governo prese a suo carico le spese per la costruzione di un bacino collettore nell'alta montagna, per le tubazioni forzate fino alla centrale, per le linee elettriche e per l'equipaggiamento della linea stessa, lasciando che la Società delle ferrovie del Midi concorresse a questi lavori con una somma di 700.000 franchi. Alla Società restava poi da eseguire l'impianto della centrale e delle sottostazioni. La concessione definitiva fu data con legge del 7 marzo 1913.

Al momento in cui gli studi furono eseguiti, l'esperienza fatta coll'impiego della corrente alternata monofase a scòpo di trazione era assai limitata, di guisa che si decise di adottare la corrente continua ad 850 volt di tensione. La centrale idroelettrica è situata nei pressi di Cassagne (km. 24); oltre di questa vi sono cinque sottostazioni che ricevono la corrente primaria trifase a 20.000 volt e 25 periodi.

Il bacino collettore che alimenta la centrale ha una capacità di 14.000.000 di m³, ad un'altitudine di m. 2000, e immagazzina le acque sorgive del Têt. La condotta forzata comincia da un secondo serbatoio più piccolo ad un'altezza di m. 1606; in questo l'acqua giunge con un canale scoperto dopo aver traversato due bacini di decantazione.

La centrale, posta a m. 1196, lavora con una caduta utile di m. 410. Essa contiene 4 ruote Pelton da 1500 HP ciascuna, azionanti due generatori da 650 kw. Questi producono o corrente continua a 850 volt, o corrente alternata trifase a 600 volt, che viene poi elevata a 20.000 volt con un trasformatore.

La linea primaria segue su tutto il percorso il binario, ciò che ne facilita la sorveglianza e la manutenzione. Le condotture che alimentano le sottostazioni sono tutte raddoppiate per ragioni di sicurezza. In genere esse constano di canapi di 7 fili con una sezione di mm.² 10 ciascuno in bronzo silicioso: solo in via d'esperimento furono adottati, fra Joncet e Villefranche, canapi di alluminio di 19 fili aventi ciascuno il diametro di mm. 1,1.

Le tesate sono in media di m. 35, al massimo di m. 40. Gli isolatori di porcellana doppi a campana furono provati a 80.000 volt nell'aria e a 40.000 volt nell'acqua acidulata. In alcune gallerie si evitò di far passare la linea primaria, ma in altre non fu possibile, per le difficoltà del terreno. In galleria furono adattati 6 cavi armati in piombo, ciascuno formato da 3 fili di mm.² 10 di sezione; i cavi sono provati a 100.000 volt: ad ogni ingresso di galleria vi sono impianti di parafulmini. Fra Villefranche e la centrale fu in seguito sostituita alla linea elettrica esistente, un'altra doppia, ciascuna avente 6 canapi di alluminio: di questi, una metà hanno sezione di mm.² 30, l'altra metà di mm.² 70.

Il macchinario è di costruzione molto compatta, di guisa che lo spazio da esso occupato nelle sottostazioni è di m. 8,50 $\times$ 9.

La linea di contatto è costituita da una terza rotaia posta a 25 cm. sopra il piano del ferro e a m. 1,10 dall'asse del binario.

È una rotaia a doppio fungo, da 39 kg. al metro corrente, e avente m. 11 di lunghezza. Dopo molte prove, per avere la minima resistenza elettrica, fu scelto per la terza rotaia un materiale contenente 0,09 % di carbonio, 0,09 % di silicio, 0,05 % di zolfo, 0,03 % di fosforo e 0,42 % di manganese: questo materiale offre una resistenza elettrica che è soltanto 6,5 volte quella del rame.

La terza rotaia è sostenuta su appoggi isolanti di argilla smaltati, in ragione di 16 ogni 5 rotaie da m. 11, gli isolatori poggiano alla loro volta su blocchi di legno di pino imbevuti di catrame e fissati all'estremità delle traverse del binario.

L'isolamento in tal modo ha dato buoni risultati: la perdita infatti è stata constatata di 0,36 ampère per 24 km. di lunghezza. Per il conduttore di ritorno è stato utilizzato il binario.

Il materiale rotabile comprende 10 automotrici per viaggiatori e 10 per merci, ciascuna con 2 carrelli; le automotrici per viaggiatori comprendono oltre la cabina, un compartimento di prima classe con 8 posti, altri di seconda con 32 posti e uno spazio per bagagli: esse sono lunghe m. 13,5 e pesano a vuoto tonn. 25,9; le automotrici per merci sono lunghe m. 9,9 e pesano a vuoto tonn. 23,9. Ciascuna automotrice è equipaggiata con 4 motori con trasmissione ad ingranaggi aventi ciascuno la potenza di 55 HP.

Come freni vi sono il Westinghouse, un freno a corto circuito elettrico, e uno elettromagnetico; vi sono poi 14 carrozze da rimorchio con 60 posti ciascuna, 65 carri merci aperti, 29 carri chiusi, 59 carri piatti, e un carro attrezzi. Tutto l'equipaggiamento elettrico è stato fornito dalla Società Alsaziana di Belfort.

La velocità di marcia è di 40 km. in orizzontale, 34 km. sulla pendenza del 25 ‰ e

20 km. sul 60 °/₀₀. In discesa è permessa una velocità di 50 km. su pendenze inferiori al 33 °/₀₀.

Il tempo necessario per l'intero percorso è di circa 3 ore.

La centrale fu ultimata nel settembre 1909; nel giugno 1910 furono aperti all'esercizio i primi 27 km., e nel giugno 1911 l'intera linea fu in grado di funzionare regolarmente.

Da quell'epoca il traffico è aumentato al di là del prevedibile: in principio si faceva il servizio con soli treni misti. Ora invece il servizio viaggiatori è del tutto separato da quello delle merci.

L'elettrificazione delle ferrovie urbane e di cintura a Berlino.

La Dieta Prussiana ha votato recentemente un progetto di legge relativo all'elettrificazione delle ferrovie urbane di Berlino e di quelle della cintura e dei dintorni, importante una spesa di 25 milioni di marchi.

La superficie attuale della città e dei dintorni di Berlino è di 251 km², con una popolazione di 3.400.000 abitanti: la città propriamente detta occupa 64 km² e conta 2.100.000 abitanti. La cintura comprende 20 località ed è materialmente fusa con la città, pur essendone politicamente separata.

Le ferrovie di Berlino sono proprietà dello Stato, che ne ha l'esercizio diretto; vi sono poi piccole linee secondarie private. Si è però recentemente data la concessione a Compagnie private per la costruzione di linee urbane rapide, come la Metropolitana, già da tempo in pieno sviluppo.

Le Ferrovie dello Stato possiedono in Berlino e dintorni 625 km. di linee ripartite come segue:

106 km.	di linee	a 4 binari
357 »	»	a 2 binari
161 »	»	a 1 binario

In complesso vi sono 176 stazioni. Durante le 24 ore circolano su tali linee complessivamente 506 treni merci, 488 treni principali delle grandi linee, 1972 treni della cintura e 1110 treni della Metropolitana.

Dal punto di vista dei viaggiatori, il movimento risulta come segue:

83.600.000	viaggiatori	sulle	linee	urbane
98.000.000	»	»	»	della cintura
111.500.000	»	»	»	dei dintorni.

Da tali cifre apparisce tutta l'importanza di tali servizi e la vastità dei problemi che si presenteranno per organizzare su nuove basi con l'applicazione della trazione elettrica, le linee appartenenti allo Stato.

La seconda galleria del Sempione (Stato dei lavori alla fine di aprile 1913).

Lato Nord: Le opere di muratura durante il mese furono organizzate a pieno lavoro. È stato iniziato il montaggio degli impianti di perforazione come quello dei conci in cemento e sabbia.

L'avanzata ha proceduto su 236 m., essendosi così a fine mese scavati 850 m. di cunicolo. L'allargamento ha raggiunto i 683 m., con 211 m. eseguiti nel mese di aprile.

Le murature dei ritti raggiungono i 450 m., di cui 242 eseguiti nell'aprile; così quelle della volta raggiungono i 390 m., dei quali 235 competono al mese di aprile. Per 44 m. è stato applicato l'arco rovescio.

La forza applicata nei lavori è stata di 19.354 giornate in galleria, con una media giornaliera di 645 operai e massima di 724. Allo scoperto si sono impiegati in media 365 operai.

Lato Sud: Si sono, durante il mese, organizzati gli scavi di allargamento; però non essendo questo sufficientemente progredito non si sono ancora potute iniziare le murature.

I trasporti si fanno per ora con locomotive a vapore. È in montaggio un impianto di compressione Burckhard, che dovrà pure servire provvisoriamente per un servizio di locomotive ad aria compressa.

Del cunicolo d'avanzata furono scavati nell'aprile i primi 192 m., l'allargamento è rimasto limitato ai primi 104 m.

La forza impiegata fu in galleria di 6648 giornate d'operai, con una media giornaliera di 237 uomini ed un massimo di 351. Allo scoperto fu impiegata un forza media giornaliera di 293 uomini e massima di 382.

Complessivamente alla fine di aprile l'escavo del cunicolo d'avanzata misurava, fra i due imbocchi, 1042 m., cioè il 5,4 % dell'intera lunghezza, e quello di allargamento 787 metri, cioè il 4,1 %

I grandi lavori nell'Africa Equatoriale Francese.

Il Governatore generale dell'Africa Equatoriale Francese ha recentemente comunicato al Comitato dell'Africa francese il programma dei lavori pubblici da compiersi nel prossimo decennio. Per tali lavori si propone un prestito di 175 milioni, dei quali 158 saranno destinati alla costruzione di nuove ferrovie. Queste sono:

1° linea ad 1 m. di scartamento fra Brazcville e Pointe-Noire del costo preventivato di 98 milioni;

2° linea ad 1 m. di scartamento congiungente il tratto navigabile dell'Ogovué (Ndjoli) con Iriudo (Kandjauna), del costo preventivato di 45 milioni.

3° linea di 76 cm. di scartamento fra Bangui ed il forte Crampel, del costo preventivato di 15 milioni.

Illuminazione delle carrozze sulle Ferrovie Federali Svizzere.

Le Ferrovie Federali Svizzere hanno adottato come sistema normale d'illuminazione delle carrozze, quello ad elettricità, impiegando tanto l'illuminazione con batterie d'accumulatori, quanto quella autonoma con la dinamo.

Alla fine del 1912, le Ferrovie Federali avevano 3447 carrozze (compresi i bagagliai e le postali) illuminate elettricamente, ciò che rappresentava l'80,4 % del parco totale dei veicoli. Erano ancora illuminate a gas 466 carrozze cioè il 10,9 %, e 372 vecchie carrozze hanno l'illuminazione a petrolio.

Delle 3447 carrozze illuminate a luce elettrica, 2418 possiedono l'impianto autonomo con la dinamo dei sistemi Brown-Boveri, Stone, Vicarino e Grobe.

Nell'anno corrente anche sopra un certo numero delle carrozze illuminate a gas verrà impiantata la luce elettrica, secondo il sistema Brown-Boveri e C.

Il sistema d'illuminazione elettrica autonomo è quello preferito in Svizzera, per il fatto che il pubblico richiede sempre di più l'impiego di carrozze con destinazione specializzata per le varie direzioni nei vari treni.

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

I principî fondamentali dell'esercizio statale delle ferrovie.

Mr. de Wittek consigliere intimo dell'Impero Austriaco, già Ministro delle Ferrovie, ha pubblicato nel fascicolo del 15 aprile della *Revue Economique Internationale* un interessante studio relativo ai canoni fondamentali su cui deve esser basato l'esercizio statale delle Ferrovie. Data la notorietà e competenza dello scrittore, ci pare opportuno riprodurre qui appresso quasi integralmente tale lavoro, nel quale abbondano non già le formule astratte e teoriche, bensì le nozioni derivate dall'esperienza pratica fatta finora in materia d'esercizio ferroviario di Stato.

In uno studio precedentemente pubblicato nello stesso importante periodico nel 1910, l'A. aveva esposto l'evoluzione delle idee direttrici nei vari Stati d'Europa, evoluzione che aveva condotto all'adozione dei regimi statali, ed aveva fatto constatare come tali idee avevano in questi ultimi tempi guadagnato terreno.

Nel lavoro attuale il de Wittek cerca di esporre i principî e le massime su cui dovrebbe poggiare l'azione di uno Stato in materia ferroviaria, principî e massime di cui è superfluo accennare l'immensa importanza in relazione allo sviluppo che le Amministrazioni ferroviarie vanno prendendo.

Alla fine del 1910 le reti ferroviarie europee comprendevano un totale di 298.452 km., di cui 182.013 km., cioè il 60,9 %, esercitati a regime di Stato.

A fianco degli Stati che come la Germania e il Belgio avevano conservato sempre la proprietà delle reti dello Stato, erano poco a poco venuti a schierarsi altri paesi come l'Austria-Ungheria, l'Italia, la Russia e la Svizzera in seguito ai riscatti totali o parziali delle loro reti ferroviarie. Gli Stati Balcanici avevano anch'essi adottato il sistema statale, che fu pure accolto in parte dai paesi scandinavi e dalla stessa Francia che ha attualmente 8869 km., cioè circa un quinto della rete totale, esercitati dallo Stato proprietario. Sempre alla stessa data (fine del 1910) lo Stato Belga possedeva ed esercitava direttamente 4330 km., la Prussia 37.162 km., quello Austriaco 18.762 km. (che diverranno nell'anno in corso 19.363 km.), quello Ungherese 17.563 km.

Ora è evidente e naturale che in questi paesi e negli altri dove il regime ferroviario di Stato sia in prevalenza, tutti i cittadini contribuenti sono interessati almeno indirettamente alla scelta e all'adozione dei principî e dei sistemi secondo i quali l'esercizio statale deve effettuarsi. Ciò si spiega facilmente quando si rifletta all'influenza che può esercitare sull'economia nazionale e sulle finanze di uno Stato, un'Amministrazione governativa delle ferrovie, in virtù dei grandi capitali d'impianto e dei forti oneri annuali che ne derivano.

Sta il fatto inoltre che ciascun cittadino, sia viaggiatore, o commerciante, agricoltore o industriale, ha tutto l'interesse a che questa gigantesca impresa di trasporti, sia gui-

data dai criteri più razionali e vantaggiosi, poichè la sicurezza, l'ordine, la regolarità nel servizio dei trasporti rappresentano un interesse generale del paese. Qualsiasi irregolarità o difetto che nell'organismo ferroviario nazionale si renda palese, viene piuttosto attribuito all'insieme della compagine statale e governativa, che ai funzionari o dirigenti responsabili: la parola *nazionalizzazione* recentemente adottata in Inghilterra e in America serve assai bene a caratterizzare il genere di legami che uniscono un'Amministrazione ferroviaria di Stato agli amministrati.

Sia detto per incidente, come anche nelle sfere anglo-sassoni in questi ultimi tempi, l'idea del riscatto da parte dello Stato abbia fatto grandi progressi.

La principale idea direttrice, il *leit-motiv*, che ha presieduto alla propagazione del concetto di statizzazione delle ferrovie, è quella che lo *Stato rappresentante dell'interesse comune di tutti i cittadini, deve amministrare ed esercire le ferrovie facendo prevalere, come ne ha il dovere e i mezzi, l'interesse generale su quelli particolari.*

È l'idea che si ritrova in tutte le dichiarazioni ufficiali precedenti i riscatti in ogni paese; applicandola ai principali rami di attività di un organismo ferroviario si arriva ai risultati seguenti:

a) Per quel che riguarda la questione generica delle *comunicazioni* è evidente che lo Stato dovrà salvaguardare l'interesse generale del paese, ed agire come moderatore ed equo distributore nella scelta delle linee complementari, nel loro tracciato, nelle sovvenzioni chilometriche, nei raccordi alle linee principali, nelle migliorie di quelle esistenti, ecc.; inoltre, data l'importanza strategica delle comunicazioni ferroviarie, lo Stato dovrà soddisfare anche le esigenze militari: altrettanto dicasi delle esigenze doganali per la giusta protezione alle industrie nazionali e al commercio di esportazione.

La *ragione di Stato* dovrà prevalere in ogni caso allorquando dovranno prendersi delle determinazioni del genere di quelle ora accennate. In ciò consiste una delle differenze essenziali col regime privato il quale considera l'impianto di nuove comunicazioni principalmente dal punto di vista dell'utile che se ne può ricavare per le finanze della Compagnia, punto di vista che deve necessariamente prevalere su quello dell'interesse del pubblico.

b) Per aumentare il *benessere economico* del paese, l'Amministrazione ferroviaria di Stato deve curare innanzi tutto a soddisfare le esigenze dei cittadini per ciò che concerne l'uso della ferrovia da parte loro. Partendo dal principio che i benefici inerenti all'uso di tale mezzo di trasporto debbano essere generalizzati, e resi, per quanto possibile, accessibili in eguale misura alle varie classi della popolazione, l'Amministrazione cercherà di completare, secondo un programma ben ponderato e prudentemente fissato, la rete ferroviaria esistente, facilitandone a tutti l'uso con tariffe convenienti. È facile riconoscere il vantaggio che risentiranno da una grande Amministrazione statale le regioni meno sviluppate e prospere di una nazione.

Venendo adesso ad applicare i principî generali enunciati alle funzioni particolari dell'esercizio ferroviario, si può arrivare a formulare le regole seguenti:

1° Nei riguardi del servizio viaggiatori, l'Amministrazione dovrà sforzarsi di stabilire delle comunicazioni rapide e comode nelle diverse regioni del paese e fra esse e la capitale che ne costituisce il centro economico e politico: per i viaggi a destinazione dei maggiori centri dovranno esservi treni rapidi che partano ed arrivino ad ore convenienti, coincidendo per quanto possibile con altri treni diretti alle frontiere e destinati alle comunicazioni internazionali: con ciò si faciliterà il traffico internazionale e il movimento dei forestieri. Delle cure speciali dovranno essere rivolte alle comunica-

zioni fra i grandi centri e le regioni limitrofe, alla circolazione degli abitanti nei sobborghi delle grandi città, all'aumento di servizi extra-urbani accordando facilitazioni ferroviarie agli operai, studenti, impiegati residenti fuori dei grandi centri, ma costretti a venirvi ogni giorno per i loro affari.

In tal modo l'Amministrazione ferroviaria contribuirà potentemente alla soluzione del grande problema delle abitazioni nei centri popolosi.

L'Amministrazione dovrà invece astenersi dal concedere facilitazioni di viaggio individuali e biglietti ridotti o gratuiti che non siano strettamente giustificati da ragioni di servizio o da ragioni di indole sociale o commerciale. È unanimemente riconosciuto ovunque il dovere che incombe ad una Amministrazione di Stato di astenersi da qualsiasi favore individuale, poichè ciò sarebbe in opposizione coi principí di eguaglianza su cui poggiano i governi attuali.

2° Per quel che concerne il trasporto delle merci, l'Amministrazione ferroviaria dovrà curare: che a disposizione delle classi produttrici del paese sia messo un materiale da trasporto, sufficente ed adatto; che le tariffe da applicarsi a tali trasporti siano razionali, uniformi, facili ad applicarsi e stabili, data la grande influenza che il prezzo di trasporto ha come elemento di calcolo dei prezzi di vendita.

Il commercio esige poi che le merci siano trasportate con sicurezza, rapidità ed esattezza: occorre pertanto un materiale sufficiente e degli orari razionalmente studiati.

Il servizio di ripartizione dei veicoli e delle locomotive fra le differenti regioni della rete dovrà tener conto delle esigenze dei traffici locali, servendosi degli organi inferiori a ciò preposti nei vari luoghi.

3° L'approvvigionamento di tutti i materiali occorrenti ai bisogni dell'esercizio, dà luogo ad importanti transazioni commerciali. Considerando l'ammontare elevato delle somme a ciò destinate, è dovere di un'Amministrazione di Stato di riservarle alla produzione nazionale. Essa sarà quindi obbligata di massima ad affidare all'industria nazionale la fornitura di tutti i materiali necessari alla costruzione e manutenzione delle linee, del materiale d'armamento e di quello mobile, degli apparecchi, macchinari per le officine, ecc.

Altrettanto dovrà dirsi per le materie prime di consumo, come il carbone, i grassi e gli olii, ecc., ciò ben inteso a meno che il paese non possieda tali materie o esse siano prodotte a prezzi troppo elevati.

Distribuendo le forniture all'industria nazionale è necessario che l'Amministrazione tenga conto dei vari gruppi di produttori nelle diverse regioni.

Il sistema delle gare per forniture dovrà essere regolato in maniera che possano concorrervi anche i piccoli produttori. Le formalità per i pagamenti delle forniture dovrà esser semplificato in guisa da poter procedere ai pagamenti nel minor tempo possibile.

Per fronteggiare gli abusi che potrebbero derivare da accordi fra i fornitori allo scopo di aumentare i prezzi d'acquisto a danno dell'economia dell'esercizio, lo Stato dovrà valersi di tutta la sua autorità e, in caso di bisogno, ricorrerà alla concorrenza straniera e alla forza repressiva delle leggi.

c) Esiste poi un grande *problema sociale* inerente al regime statale delle ferrovie, ed è quello costituito dalle misure di previdenza e umanitarie destinate al numeroso personale di servizio.

In primo luogo vengono le norme destinate a regolare la durata del lavoro continuato, l'assegnazione dei riposi necessari: poi quelle che disciplinano le paghe e le competenze accessorie che devono esser capaci di sostentare le famiglie degli agenti in relazione alla loro posizione sociale. Vengono in seguito le misure sanitarie, le assi-

curazioni, l'assistenza in caso di malattia o d'infortunio, le pensioni e le altre istituzioni appropriate al personale ferroviario.

Compiendo in tal modo i suoi doveri sociali, l'Amministrazione avrà tanto maggior diritto di esigere dal personale l'osservanza di una disciplina rigorosa, e potrà in caso di bisogno opporsi con tanta maggior energia alle velleità di sciopero del personale, di « sabotage », o di ostruzionismo, aberrazioni collettive odiose e universalmente condannate come intollerabili in un servizio pubblico, il funzionamento continuo e regolare del quale è condizione precipua di esistenza per la nazione.

d) Al fine poi di soddisfare alle esigenze *della tecnica moderna*, l'Amministrazione di Stato dovrà sforzarsi di applicare tutti i metodi più perfezionati di esercizio dimostrati utili dalla scienza e dall'esperienza: con ciò si potrà contribuire potentemente ad aumentare la sicurezza, la regolarità e l'ordine nell'esercizio, diminuendo di altrettanto le probabilità di accidenti. Sarà opportuno istituire uffici tecnici destinati allo studio e all'esame delle invenzioni o innovazioni, aumentare l'istruzione tecnica del personale esecutivo. Anche dal punto di vista economico, il perfezionamento tecnico di tutto l'organismo vi contribuirà potentemente e ciò non deve in alcun modo esser trascurato.

Si aggiunga infine la necessità di provvedere ad un servizio speciale di soccorso tecnico e sanitario in caso di accidenti.

e) È infine da considerarsi il lato finanziario della questione. È ovvio che le finanze di uno Stato possessore ed esercente di una grande rete ferroviaria possono essere gravemente influenzate dalla maggiore o minore prosperità di questo organismo. L'Amministrazione non dovrà quindi perder mai di vista le conseguenze finanziarie di ogni provvedimento, e facendo astrazione dalle utopie comuniste che tendono all'uso gratuito per tutti dei trasporti ferroviari, dovrà però astenersi egualmente dal ricercare solo il maggior utile finanziario, a detrimento degl'interessi dei cittadini.

Prescindendo quindi da queste due soluzioni estreme, non resta che un regime finanziario intermedio che è basato sul principio di rimborsare completamente cogl'introiti dell'esercizio tutte le spese d'esercizio e gli oneri annuali dei capitali d'impianto.

Adottando tale sistema il regime di Stato si accosterà da un lato al principio del ricupero per mezzo delle imposte delle somme spese per un pubblico servizio e dall'altra ai metodi usati dalle Compagnie private, che si sforzano di pagare le spese d'esercizio e gl'interessi dei capitali con degli introiti sufficientemente larghi.

Una differenza fra i due sistemi è data tuttavia dal dovere che incombe sempre allo Stato di tener conto delle condizioni economiche del paese nello stabilire le tariffe.

Deve poi sempre tenersi presente la possibilità di ottenere delle eccedenze attive di bilancio, paragonabili agli utili netti delle Compagnie, ciò che tornerebbe a sollievo del tesoro pubblico e faciliterebbe la riduzione di imposte.

Le eccedenze attive considerevoli del bilancio delle Ferrovie di Stato Prussiane costituiscono un esempio universalmente noto. Lo Stato Belga, sebbene in misura limitatissima, ha pur esso effettuato dei versamenti al tesoro.

In altri paesi, varie circostanze sfavorevoli hanno reso e rendono impossibile tale fatto.

In Austria, ad esempio, il tesoro ha dovuto sempre colmare i *deficit* del bilancio ferroviario con versamenti considerevoli (67 milioni nel 1901 e 60 milioni nel 1911). Sforzandosi di fronteggiare le diverse difficoltà che ostacolano la buona riuscita finanziaria, un'Amministrazione di Stato volgerà tutta la sua cura al ricupero completo degli oneri annuali del capitale, e per arrivare a ciò, una severa economia s'impone in tutti i rami del servizio. Si dovrà poi stabilire una serie di tariffe che pur tenendo conto dei bisogni reali degli interessati, tenda ad un aumento delle entrate.

Le considerazioni e le norme esposte fin qui dimostrano evidentemente la differenza che esiste fra i principî che informano un esercizio statale e quelli posti a base delle aziende private.

Pur volendo ammettere che l'applicazione pratica delle norme esposte in modo sommario incontri nella realtà non pochi ostacoli, l'idea fondamentale del regime di Stato, conforme alle convinzioni e alle aspirazioni della grande maggioranza degli interessati, non può essere compromessa seriamente da qualche inevitabile errore di esecuzione, facilmente riparabile. E non sarà certo il minore dei meriti che si debbono riconoscere a tale idea, quello di aver elevato al disopra di interessi essenzialmente individuali la gestione del grande organismo dei trasporti, conferendo a questo le qualità di uno strumento di benessere pubblico, di giustizia sociale e di progresso tecnico.

(B. S.) Gli apparecchi avvertitori e ripetitori dei segnali sulle locomotive (*Journal des Transports*, 17 maggio 1913).

Le Ferrovie dello Stato francese hanno intrapreso su larga scala delle esperienze pratiche sull'applicazione alle locomotive di apparecchi destinati ad avvertire il personale di macchina della posizione dei segnali.

Per iniziativa del Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato Mr. Claveille, vennero montati degli apparecchi del genere su 112 locomotive: gli apparecchi appartengono a quattro sistemi diversi da esperimentare. Sono stati contemporaneamente equipaggiati 467 segnali fissi delle quattro linee sulle quali le prove hanno luogo. Solo con tale larghezza di applicazione sarà possibile agli ingegneri delle Ferrovie dello Stato decidere con profonda conoscenza di causa del valore pratico effettivo del sistema e dei risultati che se ne possono attendere nei riguardi della sicurezza dell'esercizio.

(B. S.) Costruzione del ponte sul Crooked River (*Engineering News*, 20 marzo, pag. 549).

Il ponte costruito dalla Oregon Trunk Ry. sul Crooked River è disposto su un solo arco metallico di 104 m. circa di corda fra le cerniere di appoggio su una pendenza del 5 per mille.

Lo schema generale dell'orditura dell'arco è dato dalla fig. 1; i particolari delle membrature principali risultano ampiamente indicati dai numerosi disegni che corredano

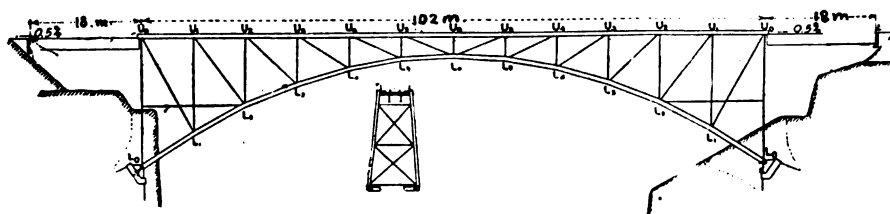



Fig. 1.

l'articolo originale della Rivista americana, dei quali riproduciamo quelli alle fig. 2 e 3, relativi al montante principale U L_1 U_1, come più specialmente tipici dell'opera. Ciò che però costituisce la parte più interessante dell'articolo dell'ing. E. Chase sono le ampie notizie ch'egli dà circa il montaggio dell'arco, notizie che qui ci limitiamo a riassumere. Le fig. 4 e 5 danno un'idea chiara delle condizioni particolarmente difficili nelle quali si pre-

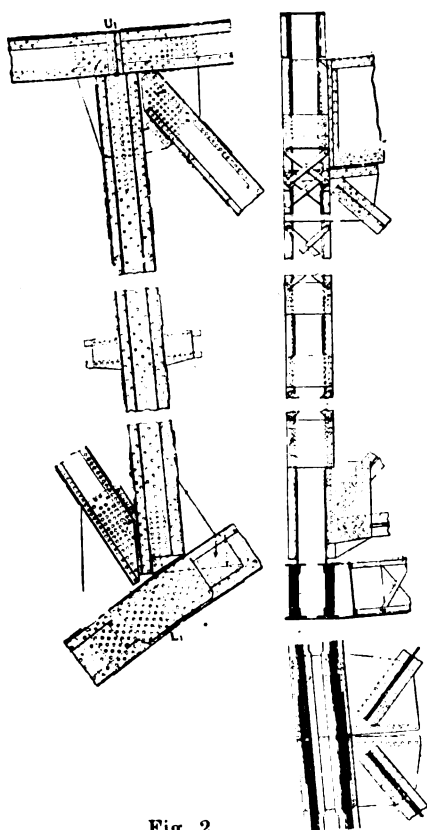



Fig. 2.

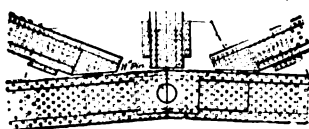



Fig. 3.

sentava il fiume nel punto da attraversare. L'arco fu montato su due metà, una per ogni sponda, facendole funzionare come mensole, ottenendosi il loro ancoraggio, provvisorio a mezzo di catene snodate in ferro forgiato. La figura 6 dà appunto il particolare di tale ancoraggio. Per la manovra dei pezzi si impiegarono grues mobili con incastellatura parzialmente in legname e mosse a vapore (fig. 7) ed approvigionandosi gli elementi dell'opera da una sola delle sue sponde; la fig. 8 rappresenta schematicamente lo svolgimento dell'operazione della messa in opera delle singole membrature, che risulta meglio precisata nell'atto esecutivo dalla fig. 9.

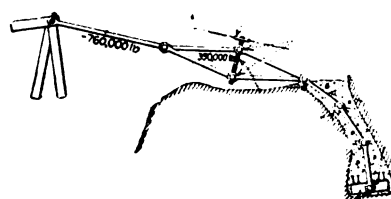



Fig. 6.

Fig. 7.

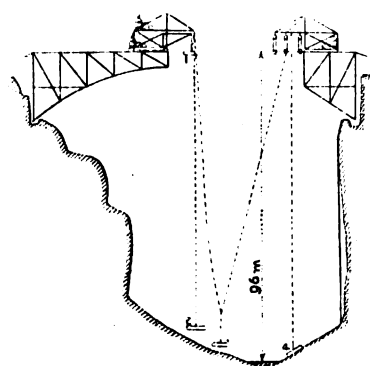



Fig. 8.

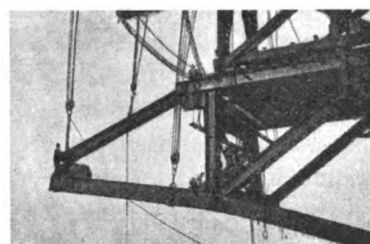
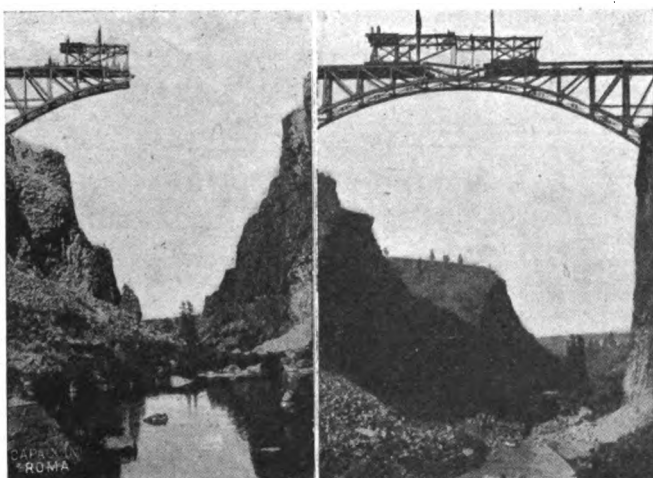



Fig. 4 e 5.

Fig. 9.

(B. S.) La stazione di Washington *(The Railway Times,* 26 aprile 1913, pag. 417).

La Union Station di Washington è la più importante delle stazioni terminali della capitale degli Stati Uniti e segna la tendenza oramai decisiva delle ferrovie americane di concentrare i termini dei diversi sistemi ferroviari facenti capo ad una stessa città

Fig. 1.

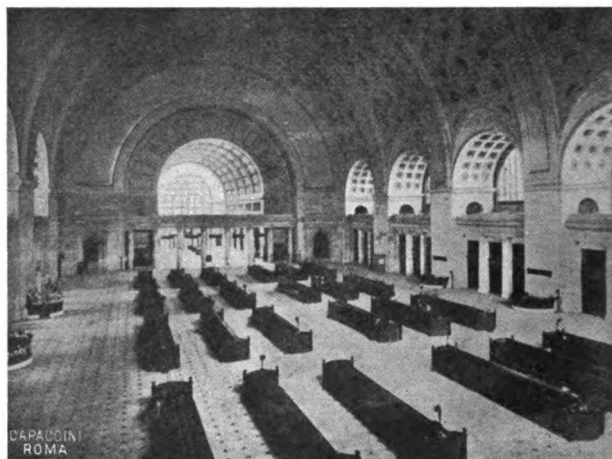
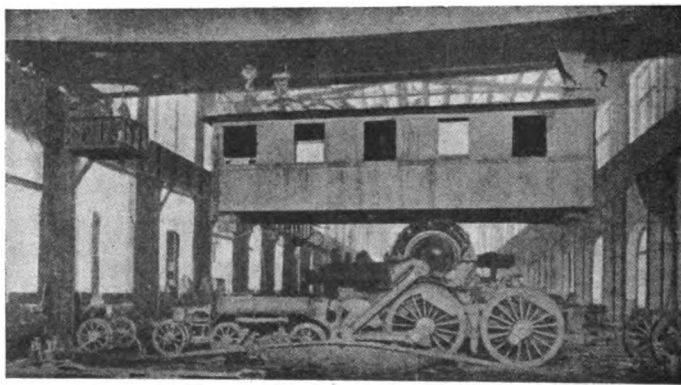



Fig. 2.

in un'unica grande stazione comune, dando ai fabbricati di questa un aspetto monumentale. Le fig. 1 e 2 rappresentano appunto l'ingresso principale e l'atrio della Union Station di Washington.

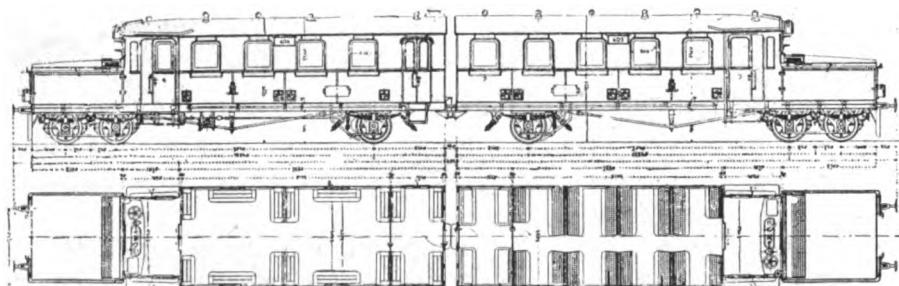
(B. S.) Riparazione delle locomotive elettriche della Pennsylvania R. R. (*The Railway Times,* 29 Marzo 1913, pag. 322).

La tendenza a sopraelevare i motori delle locomotive elettriche sul piano del telaio in riguardo al loro ingombro, sempre crescente col crescere della potenzialità dei locomotori elettrici e anche in riguardo alla distribuzione delle masse per rispetto alla più facile circolazione del veicolo, porta pure a nuove necessità nello smontaggio delle locomotive. La figura che riportiamo rappresenta appunto come in conseguenza della disposizione a motori sopraelevati è stata organizzata la manutenzione dei grandi locomotori della Pennsylvania R. R. Le locomotive

di cui ci occupiamo, come è noto, sono adibite al servizio della galleria fra New Jersey ed il centro di New York sotto l'Hudson: per quanto il tratto interessato da questa

elettrificazione sia breve però i locomotori accennati fanno un servizio molto intenso avendosi 33 locomotive in dotazione, di cui 25 normalmente in servizio, con una percorrenza media pel servizio viaggiatori di 7200 km. al mese e di 4800 km. pure al mese media generale per ogni locomotore.

(B. S.) Automotrici ed accumulatori elettrici sulle ferrovie prussiane (*L'Elettricista,* 1° maggio 1913, pag. 129).

Relazione del prof. Sartori sull'applicazione delle automotrici ad accumulatori elettrici (Tudor) sulle ferrovie tedesche. Queste hanno attualmente in servizio 145 automotrici consimili su un complesso di 47 linee, misuranti 113.424 km. di sviluppo totale, e 45 nuove vetture sono in costruzione.

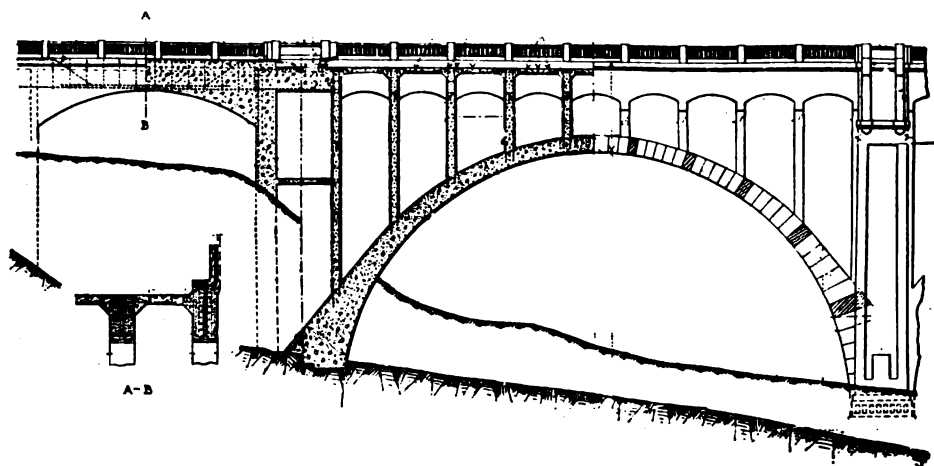
Ricorda il Sartori che il risultato della Bologna-S. Felice fu in Italia incoraggiante per quanto non avesse seguito, e ciò malgrado che le placche dessero solo 11.000 km. di percorrenza per le positive e 22.000 km. per le negative; la media degli esercizi tedeschi

che durano da oltre 10 anni hanno decuplate tali durate, portando rispettivamente a 110.000 e 220.000 km. la utilizzazione delle placche positive e negative. Il tipo di vettura applicato in Germania è dato dalla figura che riproduciamo: esso è capace di 100 viaggiatori e può percorrere con una sola carica 100 km. Ogni carrello porta un motore da 85 C. V. in serie con riduzione d'ingranaggio 1/4,3. La batteria possiede una capacità di scarica di 368 A.-O a 310 V. e si compone di sei cofani di 84 elementi Tudor ognuno. La vettura sviluppa 60 km.-O sull'orizzontale e 36 km.-O sul 25 °/₀₀. Il consumo d'energia alla carica è di 22,5 W.-O per tonn.-km. con fermate ogni 10 km. e di 26 W.-O alla tonn.-km. con fermate ogni 6 km.

Il peso dell'automotrice non viene indicato.

(B. S.) Viadotto di Allentown in Pennsylvania (*Engineering News*, 17 aprile 1913, pag. 759).

La Leight Valley Transit Co. prendendo in concessione la linea fra Allentown e Philadelphia ha dovuto pure provvedere, d'accordo con le autorità locali, alla costruzione di un gran viadotto, anche ad uso della circolazione urbana di Allentown, all'uscita di questa città, per l'attraversamento del vallone del Little Lehigh. Il viadotto misura complessivamente la lunghezza di 780 m. ed è costituito da 9 arcate in cemento di 36 m. di luce e di 8 travate di 16 m. circa ognuna. Il viadotto è disposto con l'8 °/₀ di pendenza e la sua piattaforma stradale misura 9,60 di larghezza.

La figura che riproduciamo dà la disposizione generale dell'arco in cemento che è costituito da due archi paralleli distanti m. 7,80 da asse ad asse, ed hanno uno spessore trasversale ognuno di 2,40 ed uno spessore in chiave di m. 1,20 e sull'imposta di m. 3,30.

I due arconi frontali sono fra loro collegati da archi trasversali minori. Anche le travate sono in cemento. L'armatura dell'arco su ognuna delle sue superficie è formata

con barre tonde di 25 mm. distanti 450 mm. da centro a centro. La malta impiegata negli archi e nelle travate era formata nella proporzione di 1:2:4 con sassi spezzati e vagliati su una maglia circolare di 25 mm. Per le parti accessorie la malta era nella proporzione di 1:3:5 con vaglio di 32 mm.

L'opera iniziata il 1° luglio 1912 deve essere ultimata per la fine di ottobre del corrente anno. L'impresa assuntrice ha avvisati particolari mezzi provvisionali per accelerare convenientemente il lavoro, e l'articolo dell'*Eng. News* dà a questo riguardo ampie ed interessanti notizie.

(B. S.) Magazzino merci di Sonth Lambeth a Londra (*Railway Gazette*, 25 aprile 1913, pag. 517).

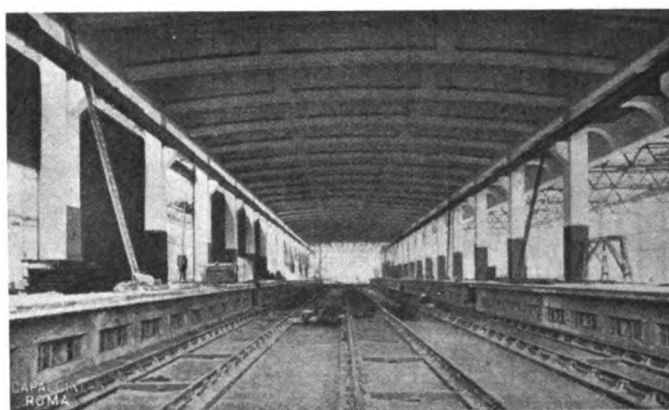



Fig. 1.

La *Railway Gazette* dà un'ampia descrizione dei nuovi magazzini merci impiantati dalla Great Western a South Lambeth in Londra.

I magazzini misurano ognuno 120 m. di lunghezza per 22 m. di larghezza e sono a 3 piani sopra il terreno. La loro struttura è completamente in cemento armato. La

Fig. 2.

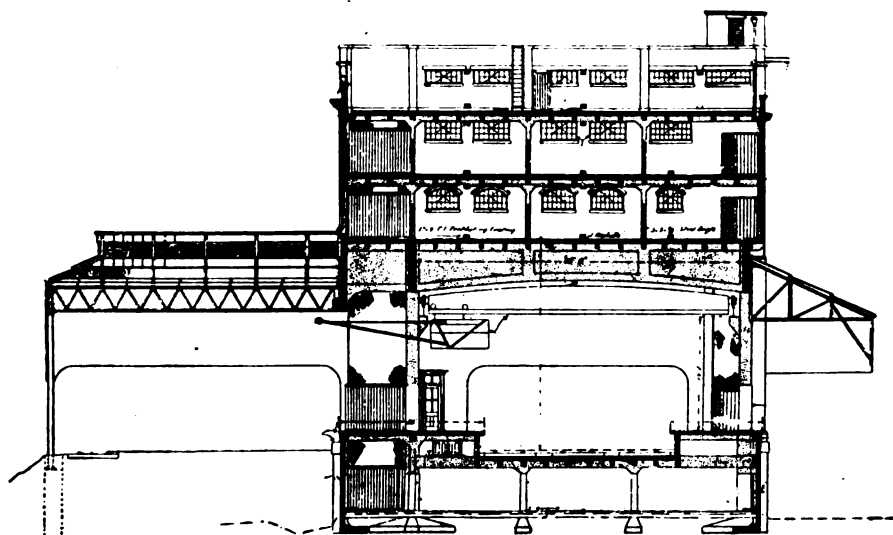



Fig. 3.

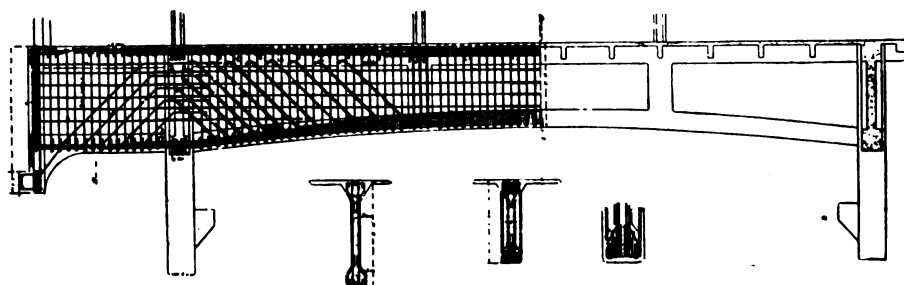



Fig. 4.

fig. 1 dà la veduta dell'interno al piano del ferro e la fig. 2 l'interno del piano superiore. La fig. 3 dà la sezione del fabbricato e la fig. 4 il particolare della capriata

(B. S.) Le tettoie in cemento armato della stazione di Lipsia (*Il Cemento*, 15 e 30 aprile 1913).

Le tettoie laterali della nuova stazione di Lipsia sono costruite in cemento armato: esse sono formate a botte e sono lunghe m. 273 e gli archi trasversali sono impostati dal lato interno corrispondente ai binari sugli arconi longitudinali della grande tettoia centrale (fig. 1). I costoloni sono costituiti da travi ad arco liberamente appoggiate e scorrevoli sui muri di appoggio dal lato esterno in rispondenza del fabbricato viaggiatori. Questa soluzione fu sostituita e preferita a quella primitivamente studiata di formare i costoloni con archi incastrati, sia in riguardo alle spinte laterali, sia per il timore del dislivello negli appoggi e ciò anche perchè la probabilità di cedimenti in questi consigliava di attenersi di preferenza ad un tipo di costruzione staticamente determinato.

Fig. 1.

Come appare dalla fig. 1 la volta a botte è divisa come in tante successive sezioni dai costoloni principali, ogni sezione così compresa fra due di questi, è divisa in 5 sezioni minori da 4 costoloni secondari. I primi si impostano sui ritti dei sistemi longitudinali di sostegno, i secondi sui timpani dei grandi arconi longitudinali. I costoloni principali hanno maggiore altezza e si impostano molto più in basso che non i secondari. La fig. 2 dà la sezione della tettoia, la fig. 3 il profilo in sezione dei due tipi di archi. I costoloni hanno tutti m. 34,5 di luce, la loro distanza

SEZIONE

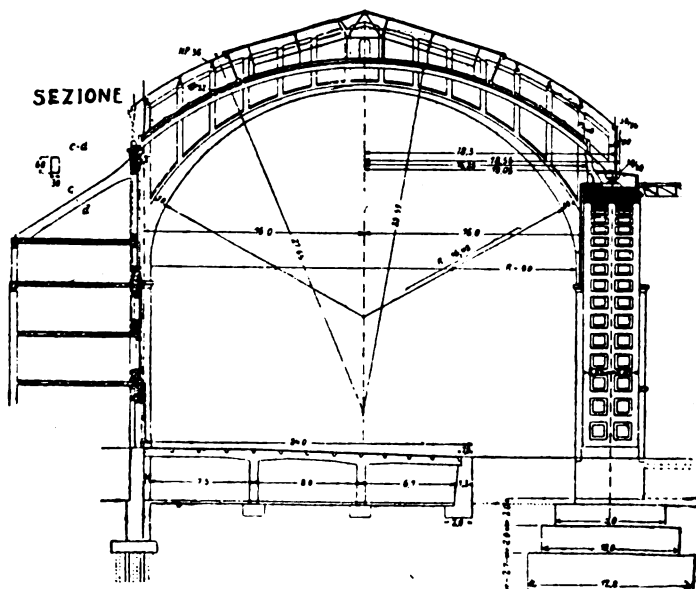



Fig. 2.

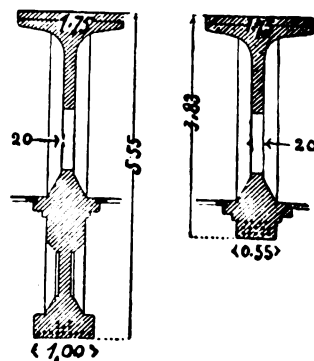



Fig. 3.

è di m. 9. Il corrente compresso è costituito da un solettone largo, in ambedue i tipi di costoloni, m. 1,75. Il corrente inferiore nei costoloni principali è largo m. 1 e tutta

la trave è alta m. 5,55; nei costoloni secondari invece il corrente inferiore è largo 0,55 e la trave è alta m. 3,83.

In entrambi i ferri tesi sono raccolti nel corrente inferiore; detti ferri hanno un diametro di 50 mm.; quelli del solettone hanno invece 40 mm. di diametro.

I momenti flettenti nei costoloni raggiungono le 200 tonn. e dipendono essenzialmente dal peso della copertura, essendo l'influenza del carico della neve e della pressione del vento di ordine secondario.

In attesa del completamento della costruzione, fu esperimentato un costolone di prova. Questo fu caricato gradatamente di 65 tonn. (peso della copertura), poi di 100 tonnellate (carico completo con neve e vento), poi di 140 (sopraccarico per neve o vento raddoppiato). La tabella riprodotta dà il comportamento della trave sotto le accennate prove di carico.

Estratto dei risultati delle prove di carico.

Tempo	Fase di carico	Abbassamento	Scorrimento dell'appoggio	Tensioni interne		
				Calcestruzzo		Ferri
				compresso	teso	
		mm.	mm.	Kg./cm²	Kg./cm²	Kg./cm²
6. VII 12^{35}	Termine del disarmo	8,5	11,1	9 (35)	10 (24)	191 (482)
2^{10}	Inizio del carico	9,2	12,9	6 (35)	15 (24)	277 (482)
4^{45}	65t	20,1	29,5	18 (51)	25 (35)	516 (683)
18^{00}	100t	25,7	38,9	19 (59)	33 (40)	666 (760)
20^{15}	140t	36,7	56,9	22 (68)	52 (47)	935 (880)
7. VII 7^{45}	140t	38,4	60,0	27 (68)	49 (47)	887 (880)
3^{15}	100t	35,9	56,7	30 (59)	41 (40)	764 (760)
11. VII 18^{00}	scarico	25,4	44,1	17 (35)	35 (24)	508 (482)
12. VII 4^{00}	scarico	22,9	42,5	21 (35)	24 (24)	449 (482)

N. B. — I numeri in parentesi indicano i risultati del calcolo. — I numeri ordinari indicano i risultati delle prove. — Moduli di elasticità: $E_b = 140$ t/cm². $E_f = 2200$ t/cm². — Le frecce indicate sono la media delle letture D_1 e D_4 (fig. 5).

L'appoggio mobile, costruito in acciaio, del tipo di impiego consuetudinario nei ponti metallici a due rulli, durante le prove diede uno spostamento temporaneo sino a 60 mm., risultando lo spostamento permanente a trave scaricata di 45 mm. In base a questi risultati fu opportunamente regolata la posizione della piastra di appoggio nella costruzione definitiva, al fine di riportare a disarmo effettuato il carico dei costoloni sull'asse dell'appoggio, e così fu stabilito di collegare, durante la costruzione dell'arco, le due opposte estremità del costolone mediante funi metalliche.

Nella prova accennata si appalesarono piccole fenditure nelle zone particolarmente sollecitate. Essendo queste da attribuirsi al fatto che si era impiegato nell'armatura acciaio con un coefficente di lavoro di 1550 kg.-cmq., si decise, per la costruzione definitiva, di alleggerire tali condizioni di carico per modo di non far lavorare detto materiale a più di 1300 kg.-cmq. Il materiale effettivamente impiegato ha dato alle prove una resistenza di 60 kg. per mmq., con un allungamento dal 15 al 16 % mentre col ferro omogeneo questo sarebbe risultato fra il 18 ed il 20 per cento.

La freccia massima risultò di 38 mm. al centro, riducendosi la permanente a 23 mm.

Così sommando questa col cedimento durante il getto, si ebbe un criterio per regolare la monta della centina.

Le fenditure verificatisi durante le prove si determinarono sopratutto in prossimità delle lesene di rinforzo e del corrente teso. Furono pure notate alcune lesioni negli angoli della luce centrale. Apparendo tutte le accennate lesioni riferibili alle tensioni tangenziali, anche in chiave, dove per la forma armata nascono sforzi di tensione verticali nella costruzione definitiva, fu appunto rinforzata l'armatura trasversale.

Questi risultati e queste conclusioni provano tutta l'importanza e l'efficacia che nel caso di costruzioni di tanta importanza possono avere consimili esperimenti preparatori.

Sugli appoggi dei costoloni gravano 290 tonn. e cadendo uno degli appoggi sul sistema interno d'archi longitudinali occorre riportare la spinta principalmente sul muro esterno, che, per quanto riguarda il F. V., è nella sua parte superiore su un'altezza di circa 10 m. completamente abbandonato. La diversità di forma e di livello d'appoggio dei costoloni impedì di costituire questa parete come supporto oscillante comune a tutti i costoloni, e quindi si ricorse all'artificio di dare al muro la necessaria resistenza al vento ed alla spinta degli appoggi, irrigidendolo in rispondenza di detti appoggi con saettoni in cemento armato abilmente mascherati. Fu ad ogni modo curato di ridurre al minimo la resistenza d'attrito sugli appoggi. Si eseguirono a tale scopo apposite esperienze dalle quali risultarono, per carichi di 150 tonn., resistenze da 325 a 1350 kg., a seconda delle condizioni del piano d'attrito, e di 2500 kg. se fra i rulli e la piastra di scorrimento era interposta sabbia. Per i costoloni principali, dovendosi dare ai rulli dimensioni eccessive, essi furono sostituiti con un sostegno oscillante sui quali con 290 tonn. di carico sull'appoggio, si ebbe sui gusci una tensione interna per flessione di 1200 kg. per cmq. pel carico permanente e di 1300 kg. per cmq. se compreso il carico accidentale per la neve ed il vento. Pei corpi cilindrici dei gusci di appoggio risulta una pressione di contatto di 3300 kg. per cmq. e per la massa di calcestruzzo dell'appoggio una pressione di 65 kg. per cmq. e una tensione orizzontale di kg. 3,8 pure per cmq.

Complessivamente la tettoia interessata viene a costare L. 2.200.000, cioè L. 225 per mq.; in essa sono impiegati 12.000 mc. di calcestruzzo, al prezzo medio di L. 135 al mc., escluse le lavorazioni speciali di rivestimento ma comprese le armature.

(B. S.) **Vetture viaggiatori in acciaio** (*Railway Age Gazette,* 18 aprile 1913, pag. 875).

L'ing. F. Kiesel della Pennsylvania riferisce alla American Society of Mech. Eng. su alcuni problemi relativi alla costruzione delle vetture viaggiatori con struttura interamente metallica. La sua Compagnia ha attualmente 3000 vetture di tale tipo in servizio. Le conclusioni cui egli viene sono le seguenti:

Costo. — La struttura in acciaio importa un aumento nel costo della vettura del 20 per cento circa. Il costo però del carro metallico tende a diminuire con la migliore organizzazione dell'industria relativa. La spesa di manutenzione delle carrozze in acciaio è minore di quello delle vetture in legname.

Tipo completamente metallico o tipo misto — La struttura completamente metallica riesce più robusta, però per la natura poco coibente del metallo riesce difficile proteggere l'interno dalle variazioni esterne di temperatura. Il tipo a doppia parte metallica, con strato d'aria nell'intercapedine e sua utilizzazione nel sistema di riscaldamento ha però dato al riguardo buoni risultati. La finitura delle pareti in legname porta un maggior peso del veicolo, con minore robustezza. Questo nei riguardi meccanici. Da esperimenti fatti le vetture a pareti in legno danno una temperatura interna più favo-

revole da 1 a 2 gr. cent. in confronto a quelle a pareti metalliche con doppia lamiera e strato d'aria.

Resistenza dei veicoli. — La struttura metallica dà un veicolo notevolmente più robusto a parità di peso, specialmente per quanto si riferisce agli accidenti in marcia. L'A. consiglia nello studio delle strutture metalliche di non spingersi ai limiti dell'elasticità, ma di stare in un rapporto di 1/4.

Carrelli. — La riduzione degli assi dei carrelli da 3 a 2, come si tende nelle carrozze a struttura metallica, dà per questo solo fatto una economia di 9 tonn. nel peso e si è dimostrata perfettamente conciliabile con una buona marcia.

L'ing. F. Kiesel riferisce sull'impiego dell'acciaio nell'arredamento interno delle vetture nel senso di constatare presso tutti i costruttori una effettiva e marcata tendenza a dare all'impiego dell'acciaio la massima applicazione possibile anche nell'arredamento della vettura, e ciò per considerazione di leggerezza e di robustezza della costruzione complessiva.

Il numero di Maggio del *Journal of the American Society of Mechanical Engineers* (B.S.) è si può dire completamente dedicato, nella Railway Session, alla questione in parola, ed oltre alla comunicazione dell'ing. Kiesel sopra riassunta, in esso sono integralmente riprodotte le altre relazioni presentate dai vari soci in numero di 15 e le relative discussioni, tutte riguardanti le vetture ferroviarie in acciaio, sicchè tale fascicolo riesce una esauriente trattazione della questione stessa.

(B. S.) Le tariffe canadesi dei trasporti per via d'acqua comparate alle tariffe ferroviarie (*Railway Age Gazette,* 18 aprile 1913, pag. 871).

Lo studio che ora appare sul *R. A. G.*, grazie al sig. Payne dell'ufficio della statistica canadese, sembra essere il primo nel quale si accenni un principio di studio statistico dei trasporti per via d'acqua del Canadà e degli S. U., che pure debbono sommare ad un volume enorme di traffico e che sono costati ai rispettivi Governi parecchi miliardi nelle sistemazioni fluviali e nella costruzione dei canali e porti. L'efficacia decisiva che hanno le grandi vie d'acqua sullo sviluppo economico dei paesi dell'America del Nord è a tutti nota nè occorre indugiarci su questo punto. L'articolo del sig. Payne riesce ad ogni modo di grande valore per chiunque voglia studiare il problema della via di acqua in rapporto all'economia nazionale americana. Per parte nostra ci limitiamo a riportare i dati comparativi fra i trasporti fluviali e quelli ferroviari, che lo studio in parola contiene.

Per i trasporti d'acqua nel Canadà lo studio in esame espone un costo medio di 0,194 cent. (di dollaro) per tonn.-miglio. Per il trasporto dei grani da Iort William a Montreal la tariffa di trasporto risulta di doll. 1,92 per tonnellata, cui sono da aggiungersi 1,72 doll. per tonnellata come ammontare del contributo a fondo perduto dato dallo Stato. Il costo reale sale quindi a 3,64 doll. mentre la tariffa della Canadian Pacific Railwad sulla base di 0,402 cent. (di dollaro) per tonn.-miglio riesce per lo stesso trasporto di 4 dollari.

(B. S.) I disturbi delle correnti intense sui telegrafi e sui telefoni (*Atti Ass. Elett. Italiana*, 31 maggio 1913, pag. 431).

Studio dell'ing. Revessi sulle perturbazioni prodotte nei circuiti telegrafici e telefonici dalle linee industriali a forte intensità di corrente. Studio essenzialmente teorico di calcolo di predeterminazione dei potenziali indotti.

(B. S.) **Formule per il gioco nelle curve e per la distanza radiale nelle curve** (*Engineering News*, 20 Marzo 1913).

Due interessanti articoli dovuti rispettivamente agli ing. Boothe e Paaswell concernenti le questioni sopra indicate e contenenti complete tabelle numeriche, formule, e quadri grafici relativi.

(B. S.) **Deformazioni longitudinali dell'armamento** (*Railway Age Gazette*, 16 maggio 1913, pag. 1089).

Studio teorico analitico dell'ing. M. La Bach, della Chicago Rock Island and Pacific, sulle deformazioni per inflessione delle rotaie.

(B. S.) **I grandi porti dell'America del Sud** (*Le Génie Civil*, Maggio 1913).

In una serie di diversi articoli l'importante periodico francese svolge un'interessante rivista dei principali porti dell'America del Sud, Argentina e Brasile, specialmente nei riguardi costruttivi e del loro arredamento.

(B. S.) **Le turbine a vapore moderne** (*La Technique Moderne*, 15 maggio 1913, Supplemento).

Riproduzione per esteso in fascicolo staccato di 12 pagine (quale supplemento) della interessante conferenza del prof. Monteil sui recenti progressi e tipi moderni di turbine a vapore; conferenza che si presenta come uno studio monografico efficacemente riassuntivo dello stato di questa importante questione della tecnica moderna.

(B. S.) **Legislazione delle ferrovie d'interesse locale in Francia** (*L'Industrie des tramways et des chemins de fer*, aprile 1913, pag. 150).

Relazione sulla discussione svoltasi al Senato francese circa il progetto di legge sulle Ferrovie d'interesse locale già approvato dalla Camera dei Deputati

ERRATA-CORRIGE.

Nell'ultimo quadro dell'articolo dell'Ing. E. PRANDONI, *Sull'illuminazione dei treni nelle Ferrovie dello Stato italiano dal 1905 in poi*, pubblicato a pag. 414 del fascicolo di maggio, le cifre della quinta riga relative alla spesa annua per « *Materiali e manutenzione, batterie, macchinari ed attrezzi* », vanno corrette nel modo seguente:

L.	323.410,38	573.794,81	898.611,38	1.095.810,85	1.205.382,51

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile*.

Roma - Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Cesi, 45.

ACQUASPARTA
STAZ.
CASTEL
43
44
87
88
89

LINEA TERNI - UMBERTIDE

TIPI DEI FABBRICATI E DELLE OPERE D'ARTE

Fig. 1
STAZIONE DI UMBERTIDE

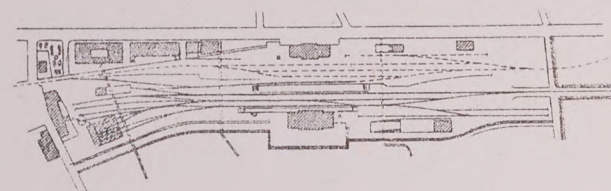



Fig. 2
FABBRICATO VIAGGIATORI
TIPO A

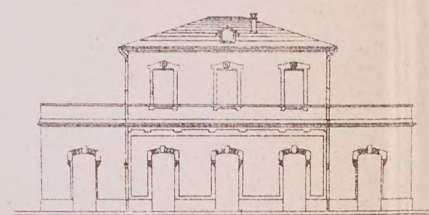



Fig. 3
PONTE SUL TORRENTE ASSINO
N.° 7 luci di m. 14.00

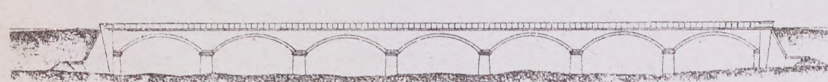



Fig. 4
FABBRICATO VIAGGIATORI TIPO B-C
Prospetto — Fianco

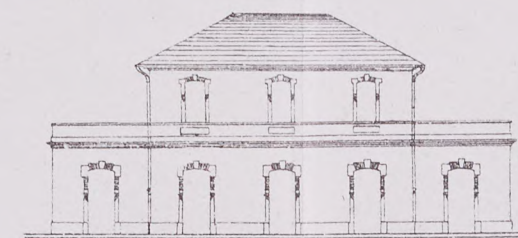
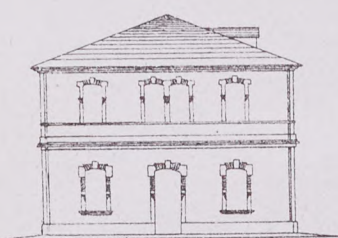



Fig. 5
PIANO GENERALE
PER TUTTE LE FERMATE

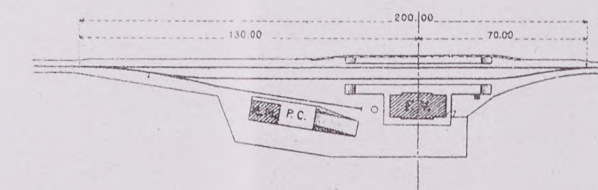



Fig. 6
STAZIONE DI PONTE S. GIOVANNI

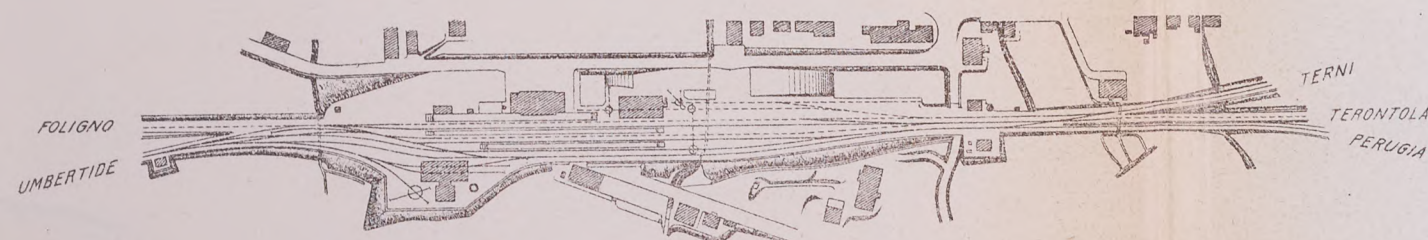



Fig. 7
PONTE SUL TORRENTE NESTORE
N.° 4 luci di m. 15.00

Fig. 8
PONTE SUL TORRENTE FAENA
N.° 2 luci di m. 20.-

Fig. 9
PONTE SUL FIUME TEVERE
N.° 2 luci di m. 49.44

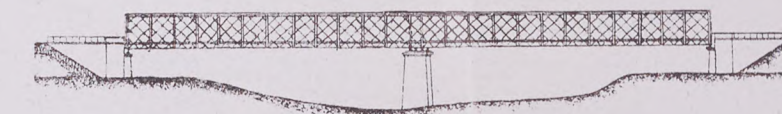



Fig. 10
VIADOTTO SUL VALLONE MISCIANO
N.° 6 luci di m. 10.00

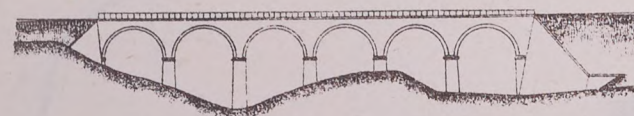



Fig. 11
VIADOTTO SUL VALLONE PLAIE
N.° 8 luci di m. 10.-

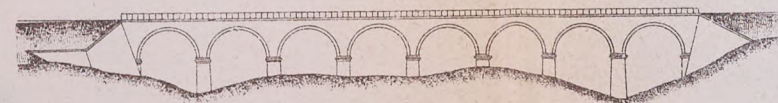



Fig. 12
VIADOTTO SUL VALLONE RIPAROSSA
N.° 5 luci di m. 12.-

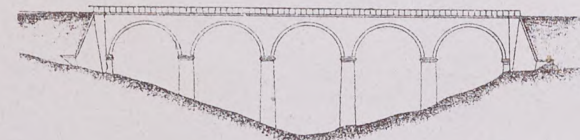



Fig. 13
STAZIONE DI ACQUASPARTA

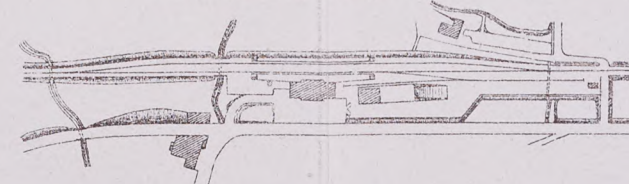



Fig. 14
STAZIONE DI TERNI
NB. - Le linee punteggiate indicano i binari già esistenti

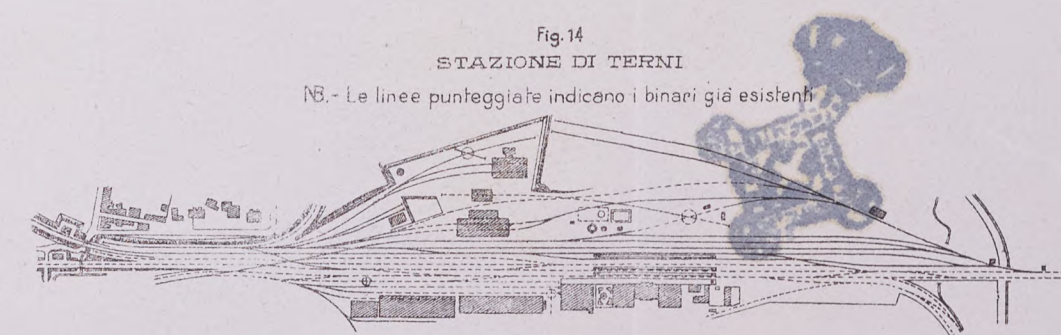



Fig. 15
SAGOMA
DELLE GALLERIE

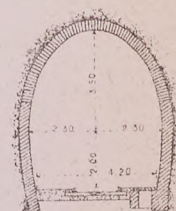



Fig. 16
STAZIONE DI PERUGIA

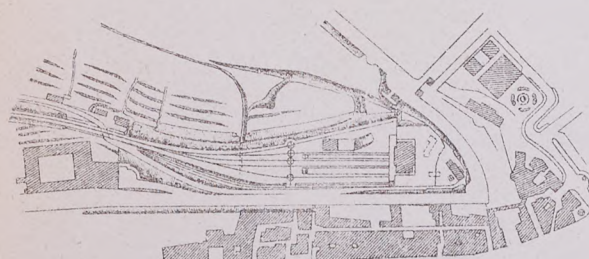
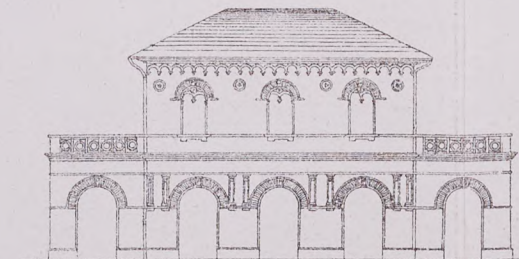
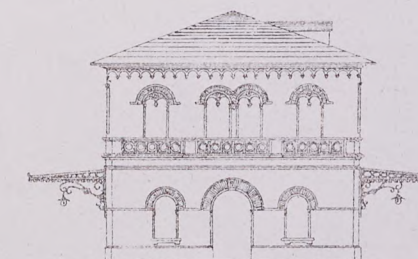



Fig. 17
FABBRICATO VIAGGIATORI STAZIONE DI PERUGIA
Prospetto — Fianco

Fot.-Tip.-Lit. Ferrovie dello Stato - Bologna, 1913.

PONTE PER DUE BINARI SUL FIUME MAGRA PRESSO SARZANA, IN 13 ARCHI DI M. 25 CIASCUNO AL Km. 159,410 DELLA LINEA PISA - SPEZIA

Fot.-Tip.-Lit. Ferrovie dello Stato - Bologna, 1913.

NA

½ Sez. FG

Fot.-Tip.-Lit. Ferrovie dello Stato - Bologna, 1913.

lella m

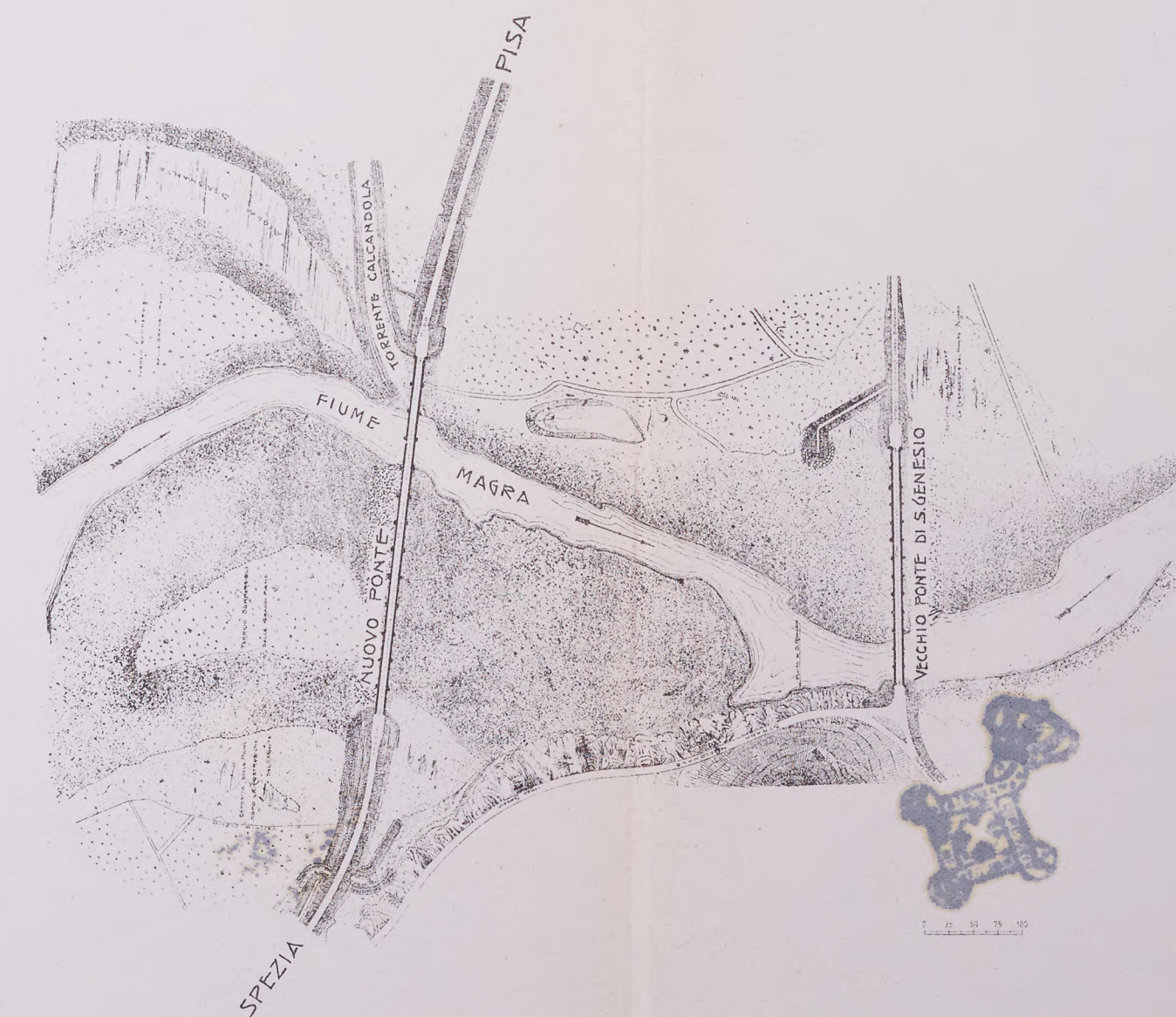
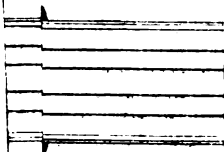
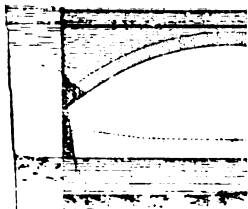
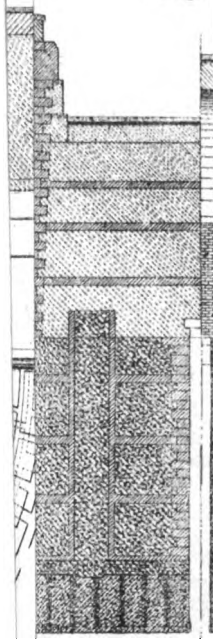
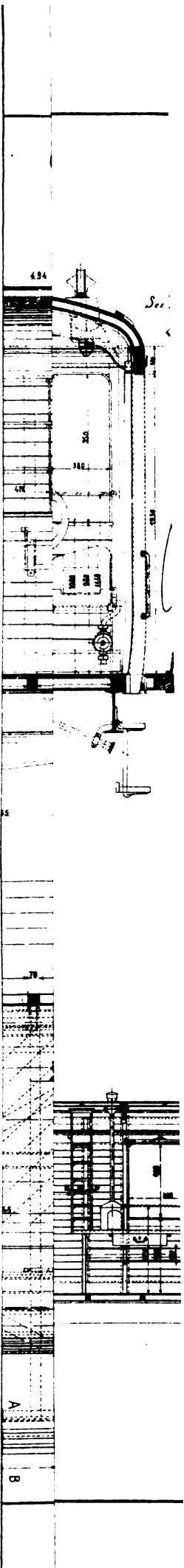
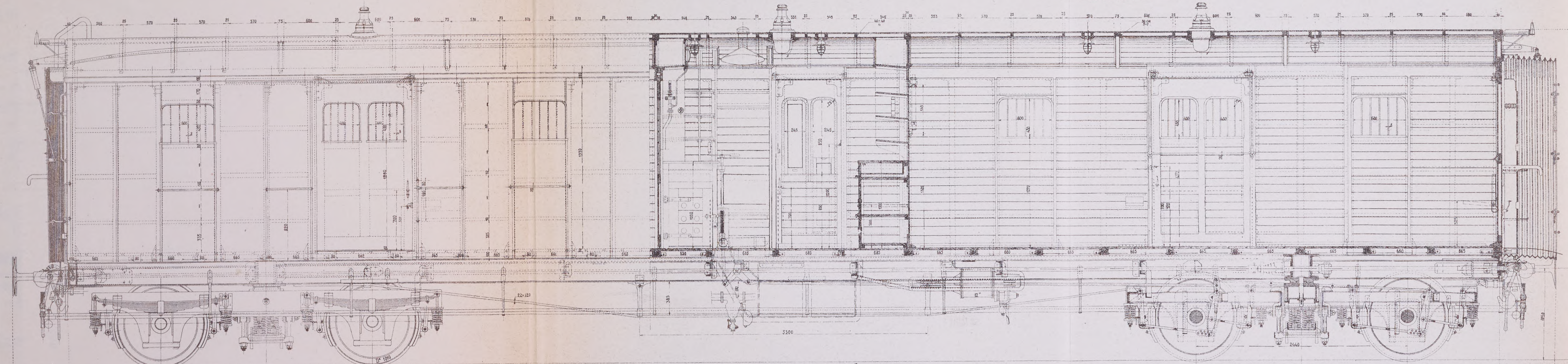
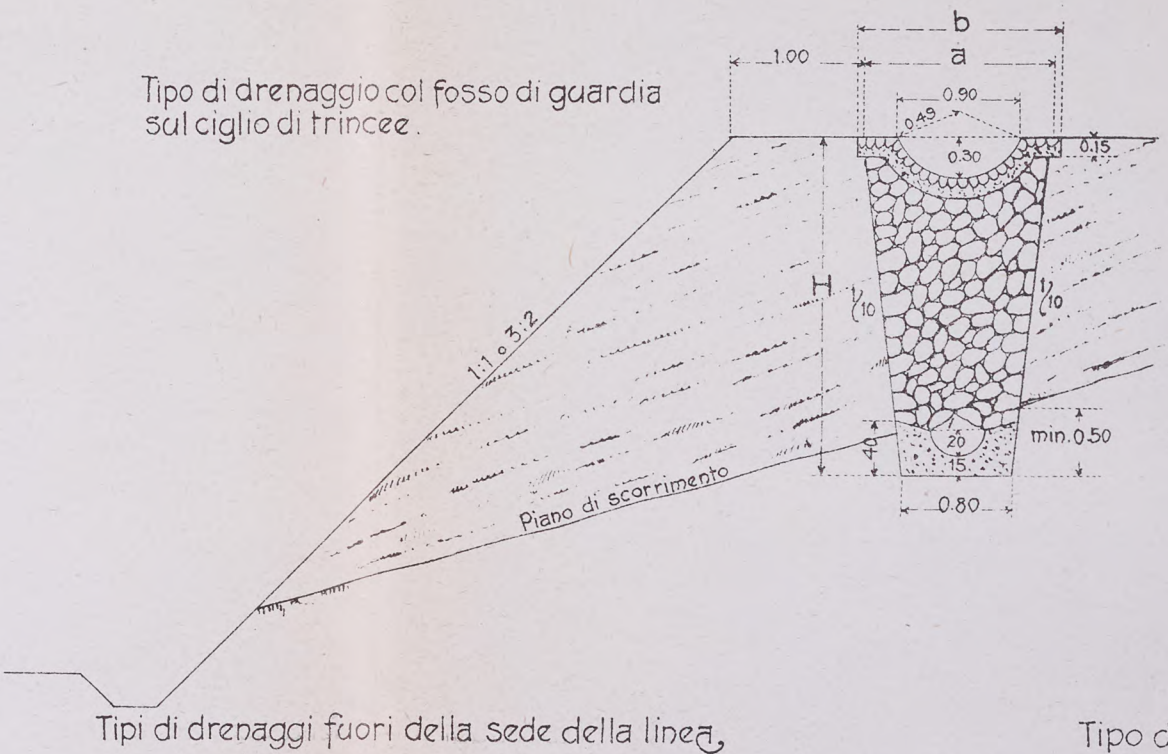
in ret

inc

RILE

TRIr

massicc

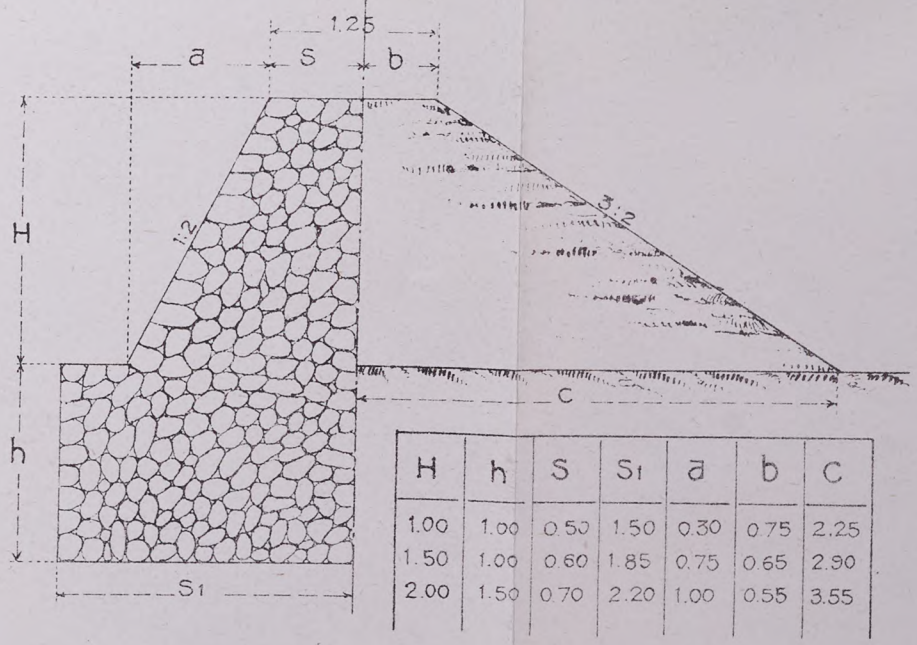
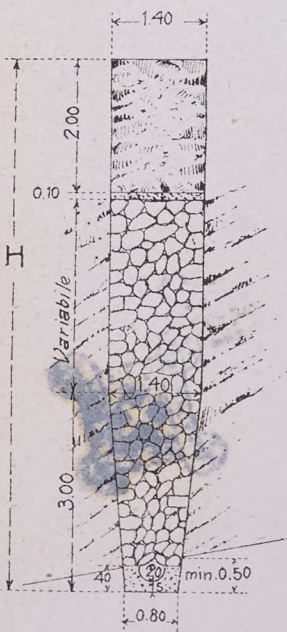
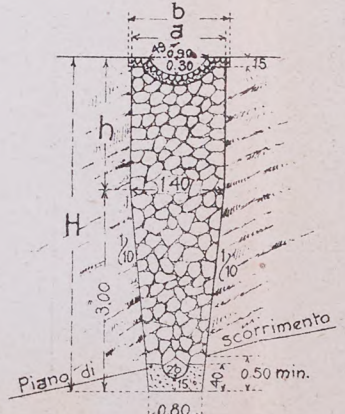
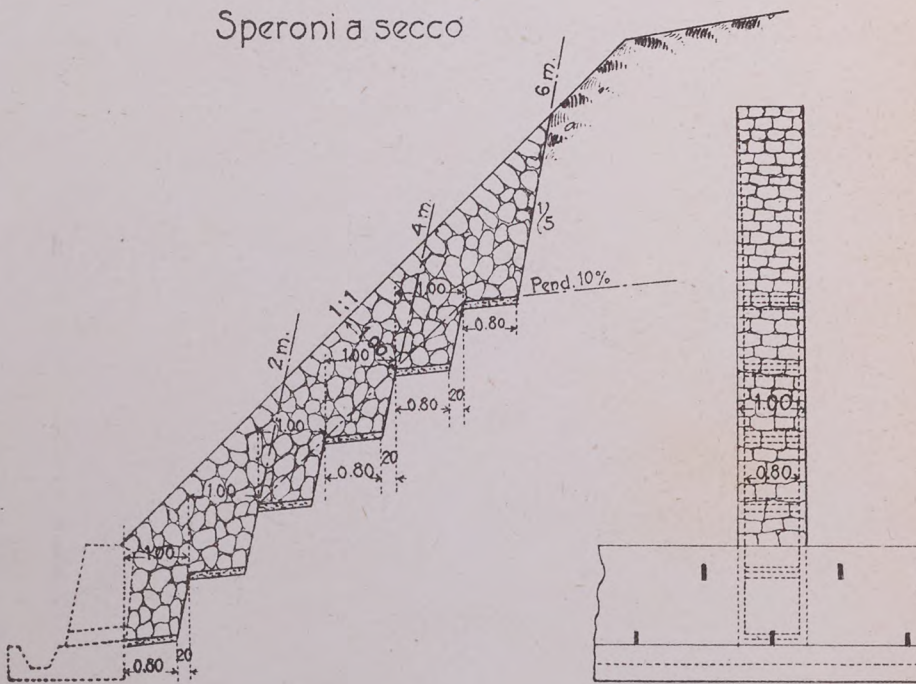
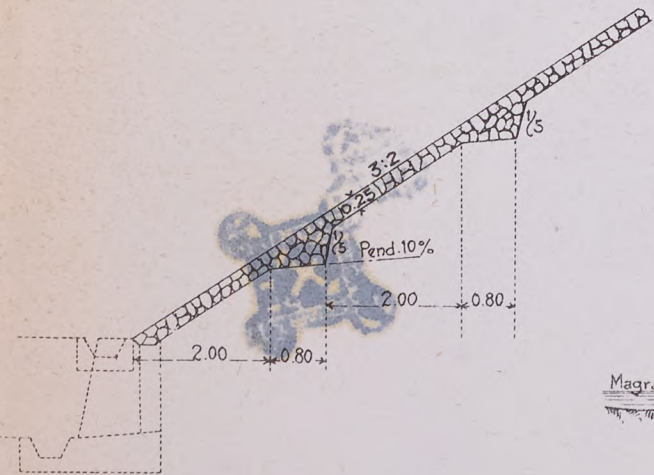
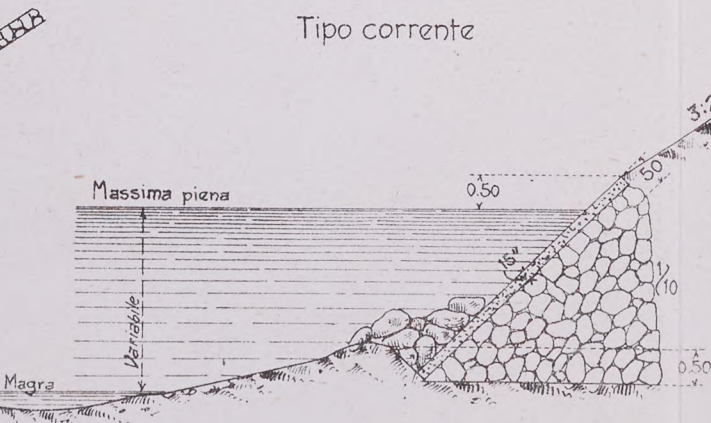
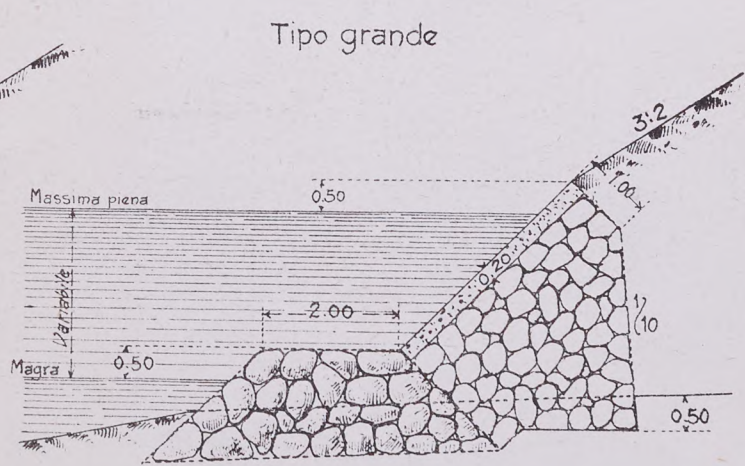
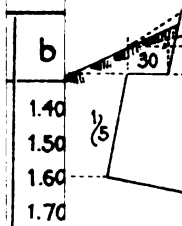
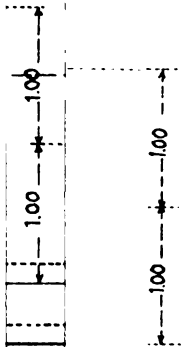
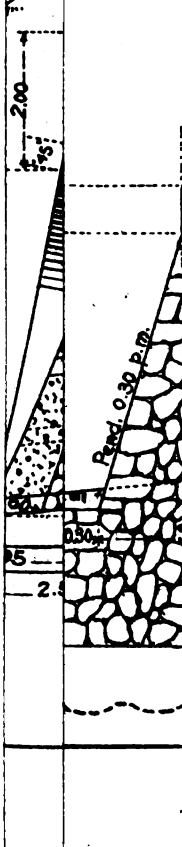
H	a	2b	m
1.00	0.30	0.85	1.37
2.00	0.30	0.85	1.40
3.00	0.35	0.99	1.45
4.00	0.40	1.13	1.55

H =	5.00	6.00	7.00
a	7.07	8.485	9.90
b	3.06	3.08	3.58
b_1	4.327	4.365	5.07
c	0.40	0.50	0.50
d	0.85	2.12	2.83
e	4.40	4.50	5.00
f	0.60	1.50	2.00
g	0.80	1.00	1.00
h	3.80	4.00	4.00

H	a	b
1.00	1.00	1.20
2.00	1.20	1.50
3.00	1.40	1.50
4.00	1.60	1.70

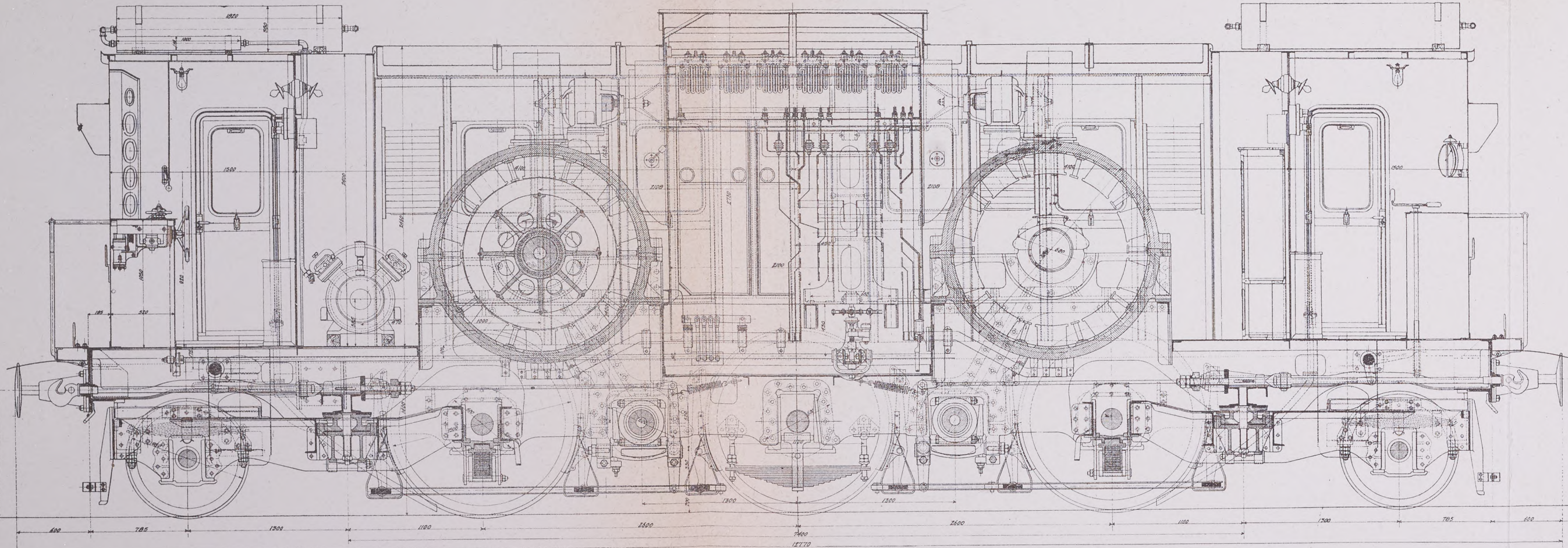
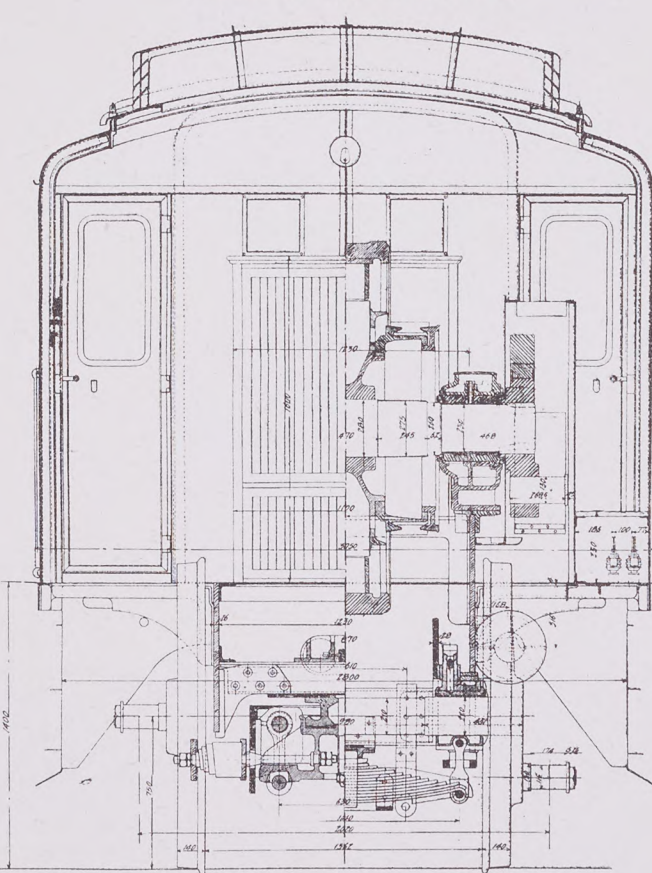
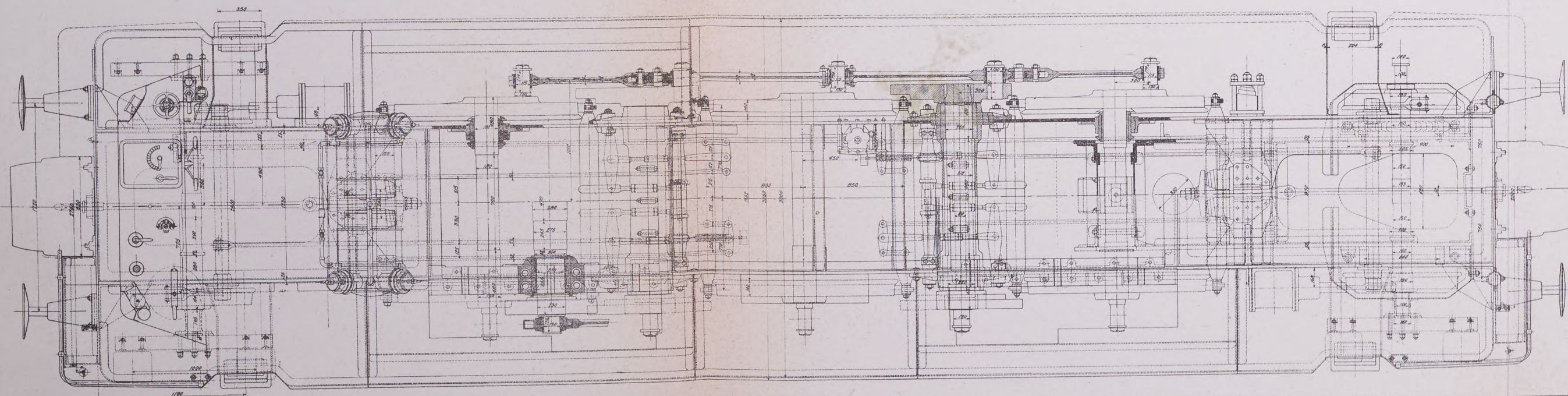
H	h	a	b
5.00	2.00	1.40	1.50
6.00	3.00	1.40	1.50

H	h	S	S_1	a	b	c
1.00	1.00	0.50	1.50	0.30	0.75	2.25
1.50	1.00	0.60	1.85	0.75	0.65	2.90
2.00	1.50	0.70	2.20	1.00	0.55	3.55

Fot.-Tip.-Lit. Ferrovie dello Stato - Bologna, 1913.

egno
ri di s
1.00
1.00
1.00
1.00
b
30
1.40
1.50
1.60
1.70
Muri a
2.00
Paed. 0.30 p.m.
0.50

Fot.-Tip.-Lit. Ferrovie dello Stato - Bologna, 1913.

LOCOMOTIVA ELETTRICA A CORRENTE CONTINUA PER LE LINEE VARESINE - GRUPPO 032

SEZIONE LONGITUDINALE

SEZIONE TRASVERSALE

SCHEMA COMPLESSIVO ELETTRICO E PNEUMATICO

SEZIONE ORIZZONTALE

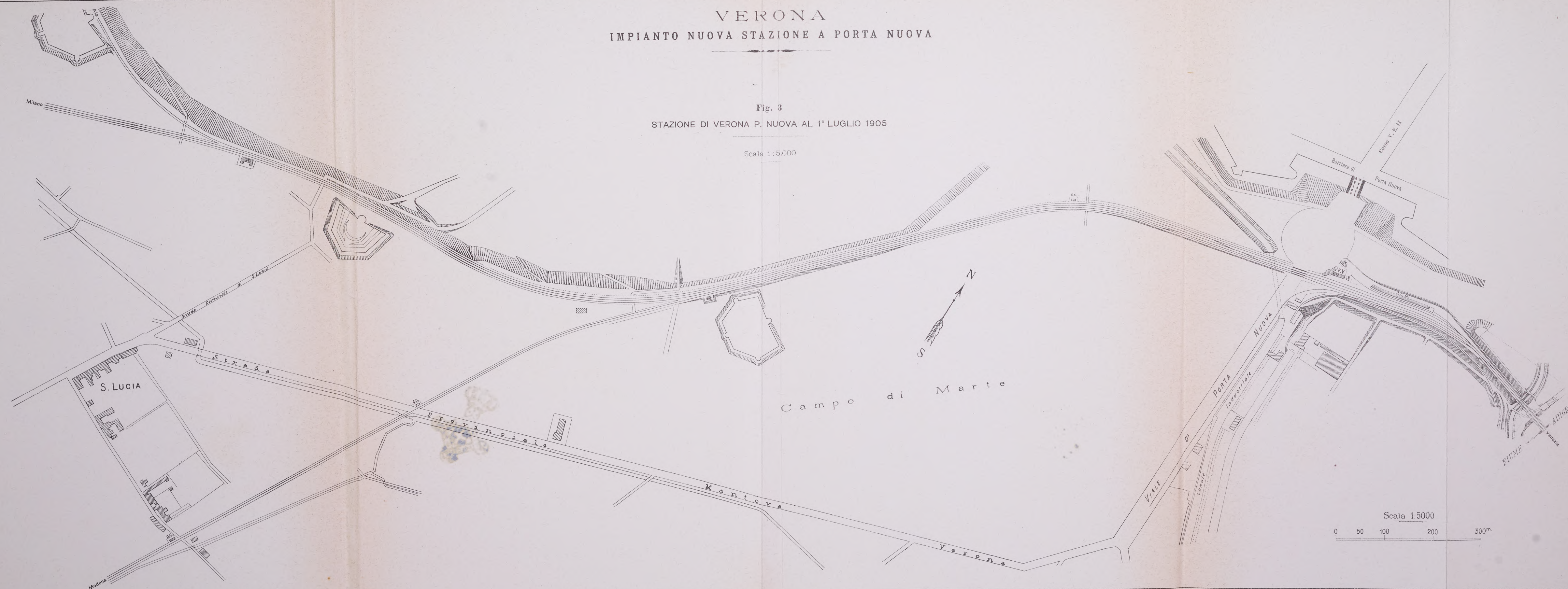
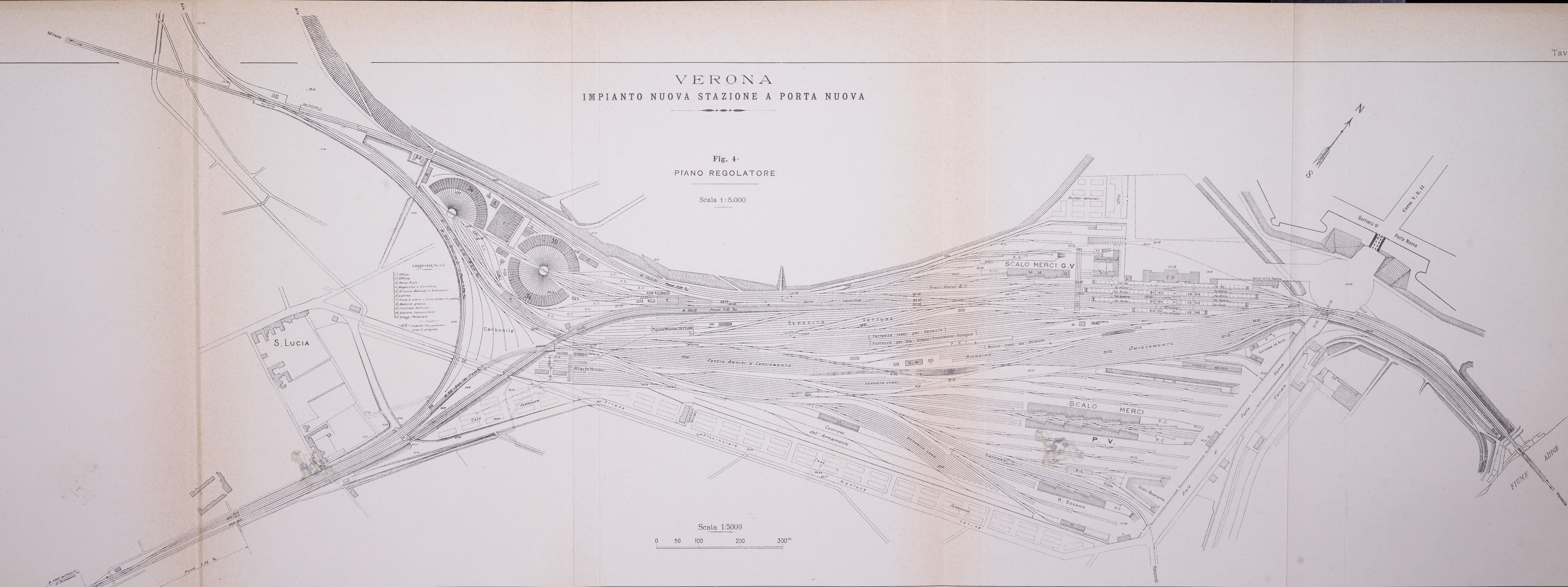
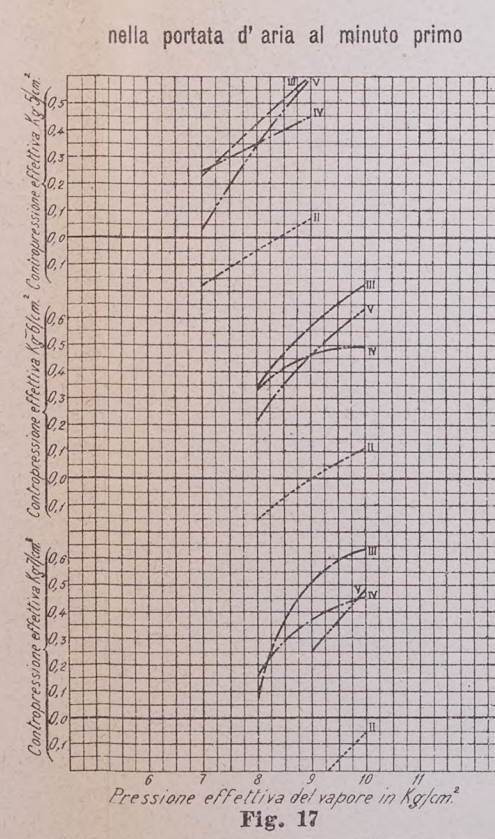
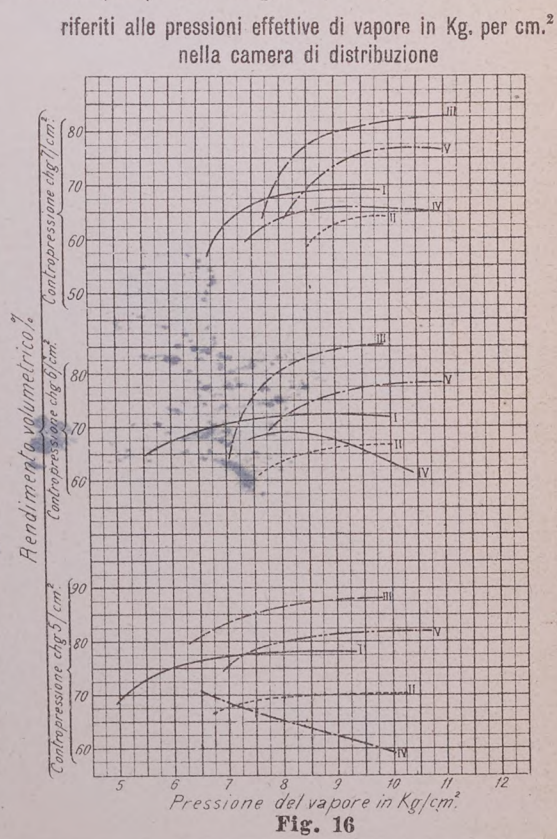
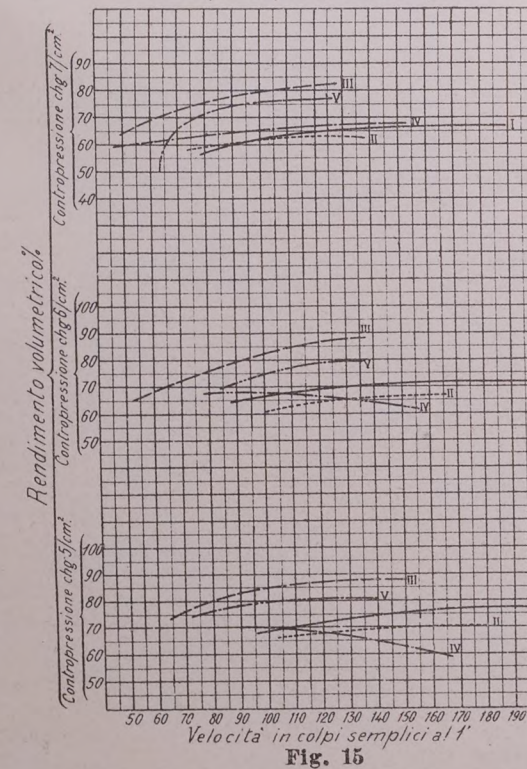
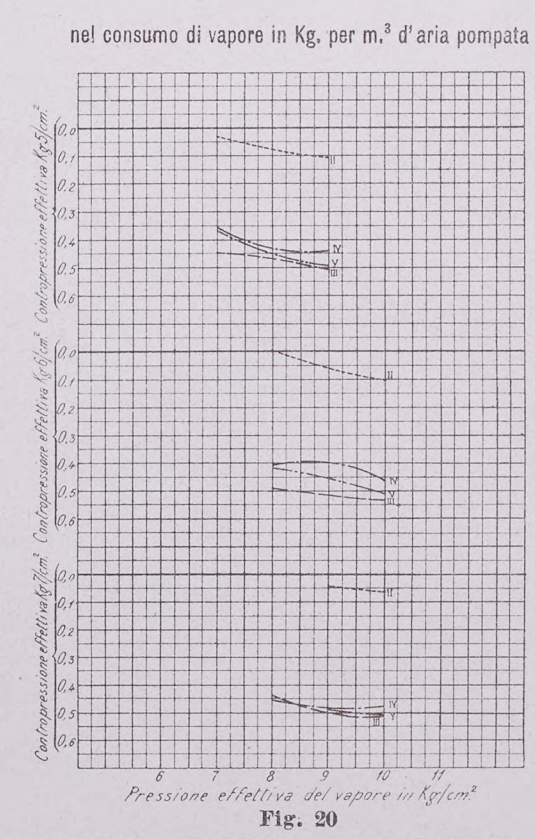
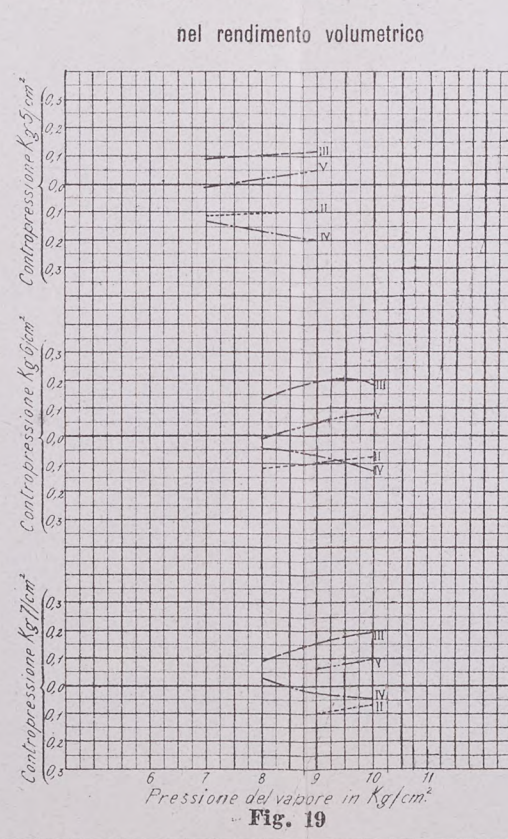
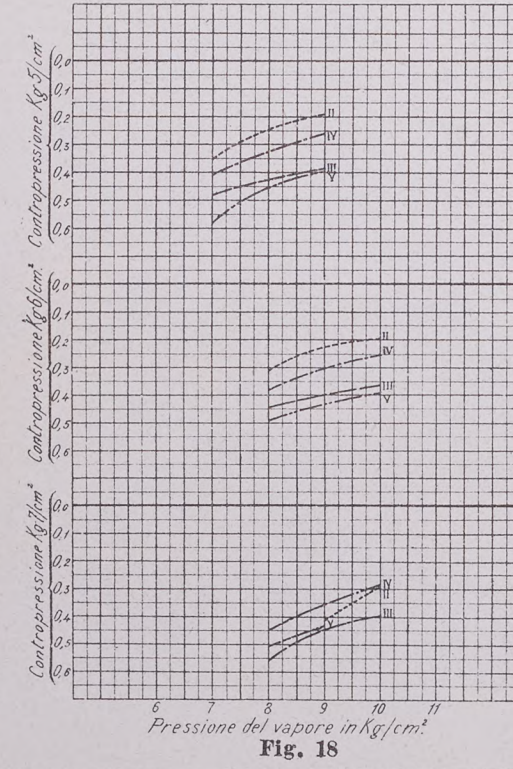
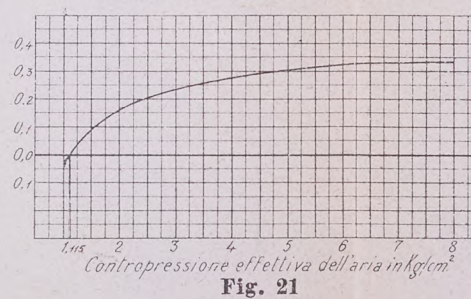
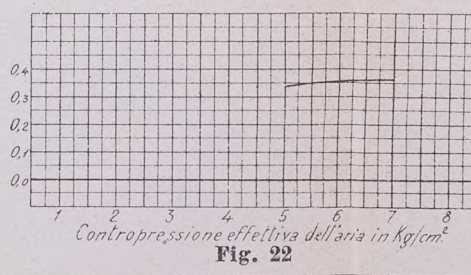
Centimetri 0 — Scala — 150

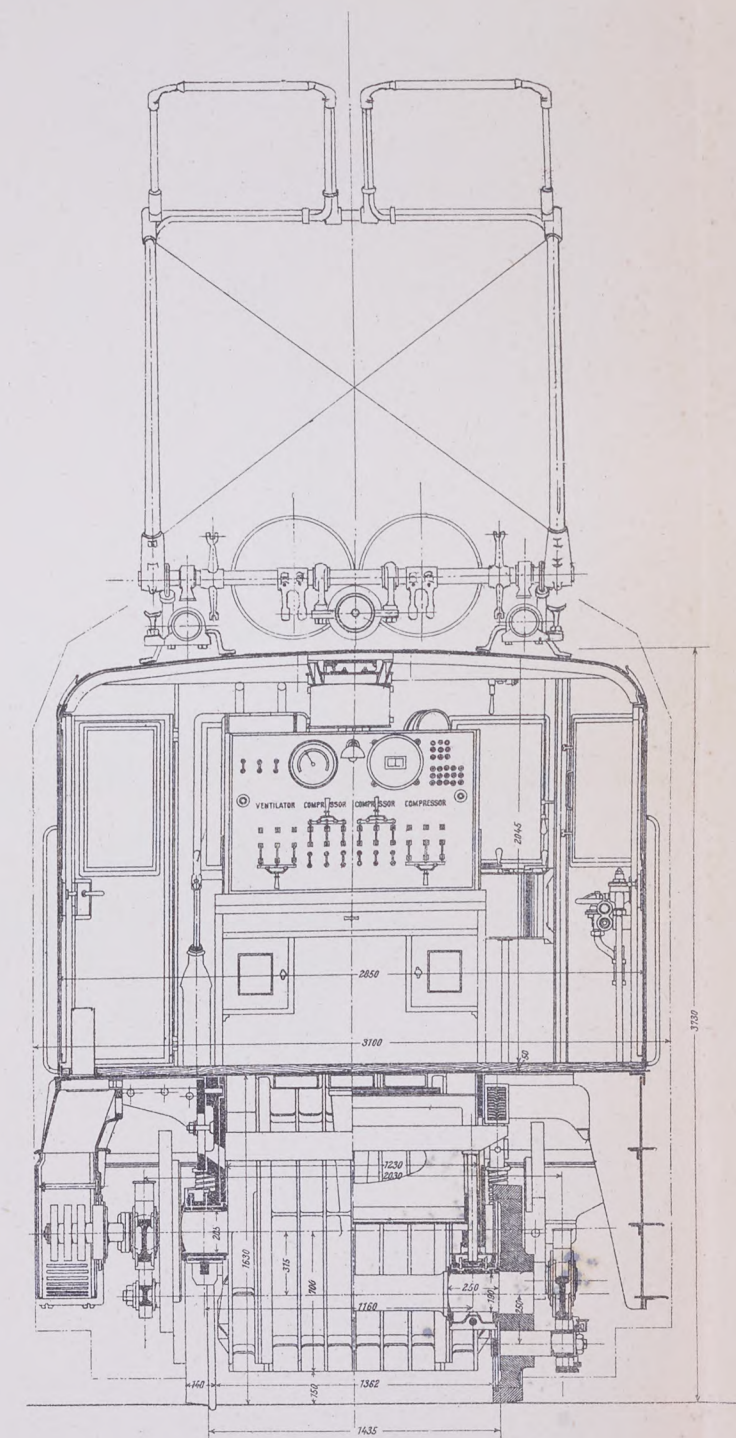
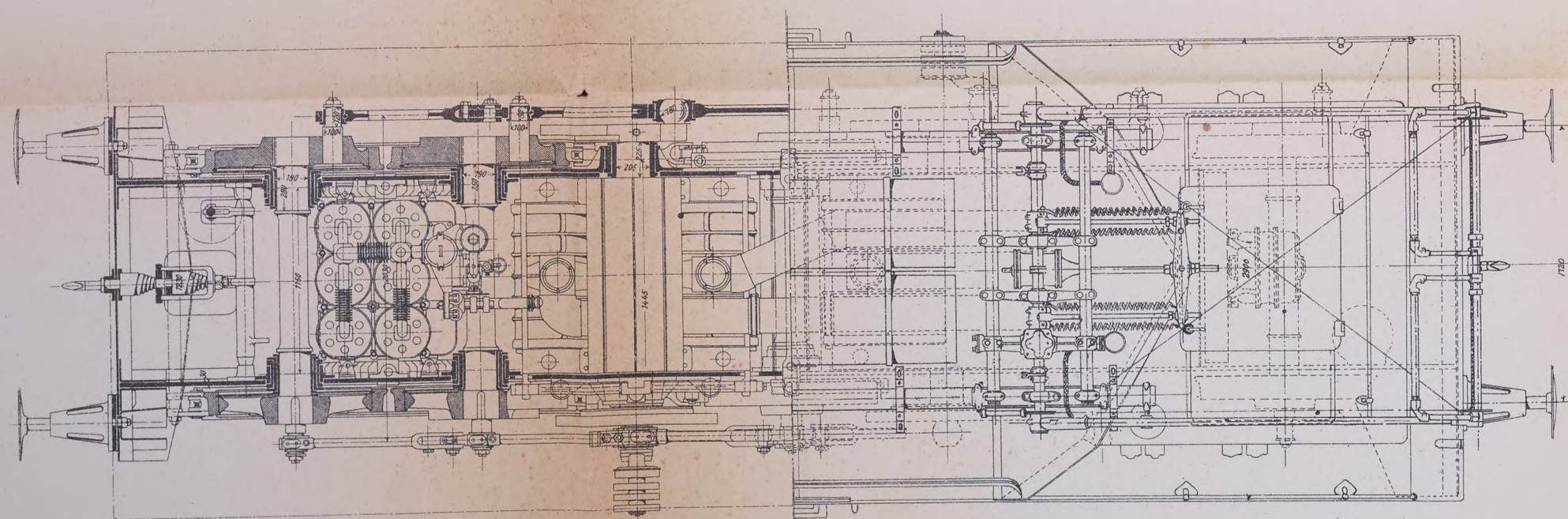
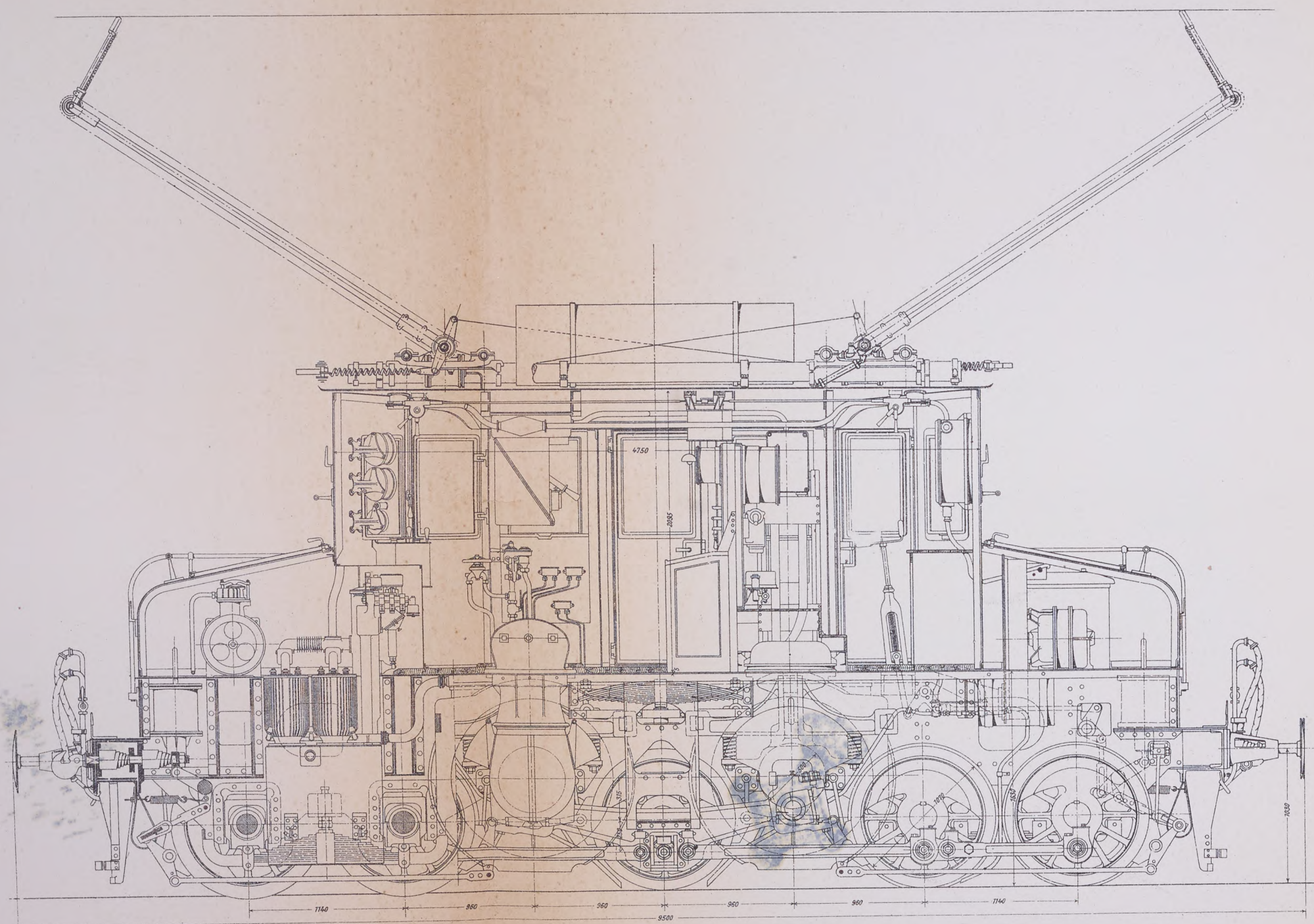
A	Amperometro	Cs	Coltello separatore	Ln	Lampada portatile
At	Anello per la messa a terra	De	Disinserz. a comando elettrico	Ls	Lancia sabbia
Bi	Segnale d'induzione	F	Fischio	M	Manometro
Cb	Catenaccio di blocco	Icm	Interruttore a massima	Mdr	Motore in derivazione
Ccp	Commutatore per i compressori	Ie	Interruttore per escludere un motore	Msr	Motore in serie
	(d'inserzione automatica d'in-	I	Interruttore	Mtr	Motore di trazione
	serzione a mano)	Im	Invertitore di corsa a coman-	P	Pattino
Cfr	Cilindro del freno ad aria		do pneumatico	Pa	Purificatore d'aria
Clp	Commutatore per lampade	LF	Lampada fissa	PF	Scaricatore atmosferico
Cpn	Comando pneumatico	Li	Lampada per gl'istrumenti	Psp	Presa di corrente a spina

R	Resistenze d'avviamento	Rm	Relais di disinserzione	Tr	Tripla Valvola		
Ra	Resistenza addizionale		a massima	V	Voltmetro	Vr	Ventilatore per le resistenze
Rc	Relais di disinserzione com-	Rp	Regolatore di pressione	Va	Valvola d'arresto	Vs	Valvola di scarico
	binato con la manovella di comando	Rs	Robinetto di spurgo	Vcu	Valvola di commutazione	Vsi	Valvola di sicurezza
Rcm	Robinetto di comando del freno	S	Shunt	Vd	Valvola di distribuzione		
	moderabile	Sa	Serbatoio ausiliare	Vda	Valvola a doppio arresto		
Rcw	Robinetto di comando del	Sap	Serbatoio d'aria per gli	Vf	Valvola (fusibile)		
	freno Westinghouse		apparecchi	Vls	Valvola di comando del		
Re	Riscaldamento elettrico	Sfr	Serbatoio d'aria per il freno		lancia sabbia		
Ri	Robinetto d'isolamento	Sm	Soffiatore magnetico	Vm	Ventilatore per un motore di trazione		

Fot.-Tip.-Lit. Ferrovie dello Stato - Bologna, 1913.

Fot.-Tip.-Lit. Ferrovie dello Stato - Bologna, 1913.

VERONA
IMPIANTO NUOVA STAZIONE A PORTA NUOVA
Fig. 3
STAZIONE DI VERONA P. NUOVA AL 1° LUGLIO 1905
Scala 1:5.000
Milano
Modena
S. LUCIA
Strada Comunale di S. Lucia
Strada Provinciale Mantova Verona
Campo di Marte
N
S
Viale di Porta Nuova
Canale Industriale
Barriera di Porta Nuova
Corso V. E. II
Fiume Adige
Venezia
Scala 1:5000
0
50
100
200
300m
Fot.-Tip.-Lit. Ferrovie dello Stato - Bologna, 1913.

DIAGRAMMI DEI RISULTATI DEGLI ESPERIMENTI COMPARATIVI SU POMPE DI DIVERSI TIPI PER FRENI AD ARIA COMPRESSA
Velocità dello stantuffo in colpi semplici al minuto primo, consumi di vapore in Kg. per m.3 d'aria pompata, e portate d'aria in litri al minuto primo, alle singole contropressioni effettive d'aria di Kg. 5-6-7 per cm.2
Pompa N. 1
Pompa N. 2
Pompa N. 3
Pompa N. 4
Pompa N. 5
Confronto fra le velocità dello stantuffo in colpi semplici al minuto primo, fra i consumi di vapore in Kg. per m.3 d'aria pompata, e fra le portate d'aria in litri al minuto primo delle diverse pompe alle singole contropressioni effettive d'aria.
Contropressione effettiva Kg. 5/cm.2
Contropressione effettiva Kg. 6/cm.2
Contropressione effettiva Kg. 7/cm.2
Velocità in colpi semplici al 1'
Consumo di vapore in Kg per m3 d'aria
Portata d'aria in litri al 1'
Pressione effettiva del vapore in Kg/cm2
Fig. 7
Fig. 8
Fig. 9
Fig. 10
Fig. 11
Fig. 12
Fig. 13
Fig. 14
Confronto fra i rendimenti volumetrici delle diverse pompe alle singole contropressioni d'aria
riferiti alla velocità dello stantuffo in colpi semplici al minuto primo
riferiti alle pressioni effettive di vapore in Kg. per cm.2 nella camera di distribuzione
Differenza, riportata all'unità, fra le diverse pompe e la pompa N. 1:
nella portata d'aria al minuto primo
nella velocità dello stantuffo in colpi semplici al minuto primo
nel rendimento volumetrico
nel consumo di vapore in Kg. per m.3 d'aria pompata
Rendimento volumetrico %
Contropressione Kg 5/cm2
Contropressione Kg 6/cm2
Contropressione Kg 7/cm2
Velocità in colpi semplici al 1'
Pressione effettiva del vapore in Kg/cm2
Pressione del vapore in Kg/cm2
Fig. 15
Fig. 16
Fig. 17
Fig. 18
Fig. 19
Fig. 20
Risparmio teorico di vapore per ogni litro d'aria pompata, dovuto al miglior rendimento del motore.
Confronto fra le pompe N. 3 e N. 4 ed una pompa a semplice compressione d'aria avente rispettivamente eguali il cilindro motore ed il cilindro d'aspirazione.
Contropressione effettiva dell'aria in Kg/cm2
Fig. 21
Confronto fra le pompe N. 3 e N. 4 e la pompa N. 1
Fig. 22
N.B. - Nei diversi diagrammi sono state adottate le seguenti indicazioni:
I - per le linee relative alla pompa N. 1
II - » » » 2
III - » » » 3
IV - » » » 4
V - » » » 5
I numeri arabi indicati in corrispondenza di alcune linee si riferiscono alle contropressioni effettive d'aria.
Fot.-Tip.-Lit. Ferrovie dello Stato - Bologna, 1913.

Locomotore Elettrico Gruppo 050

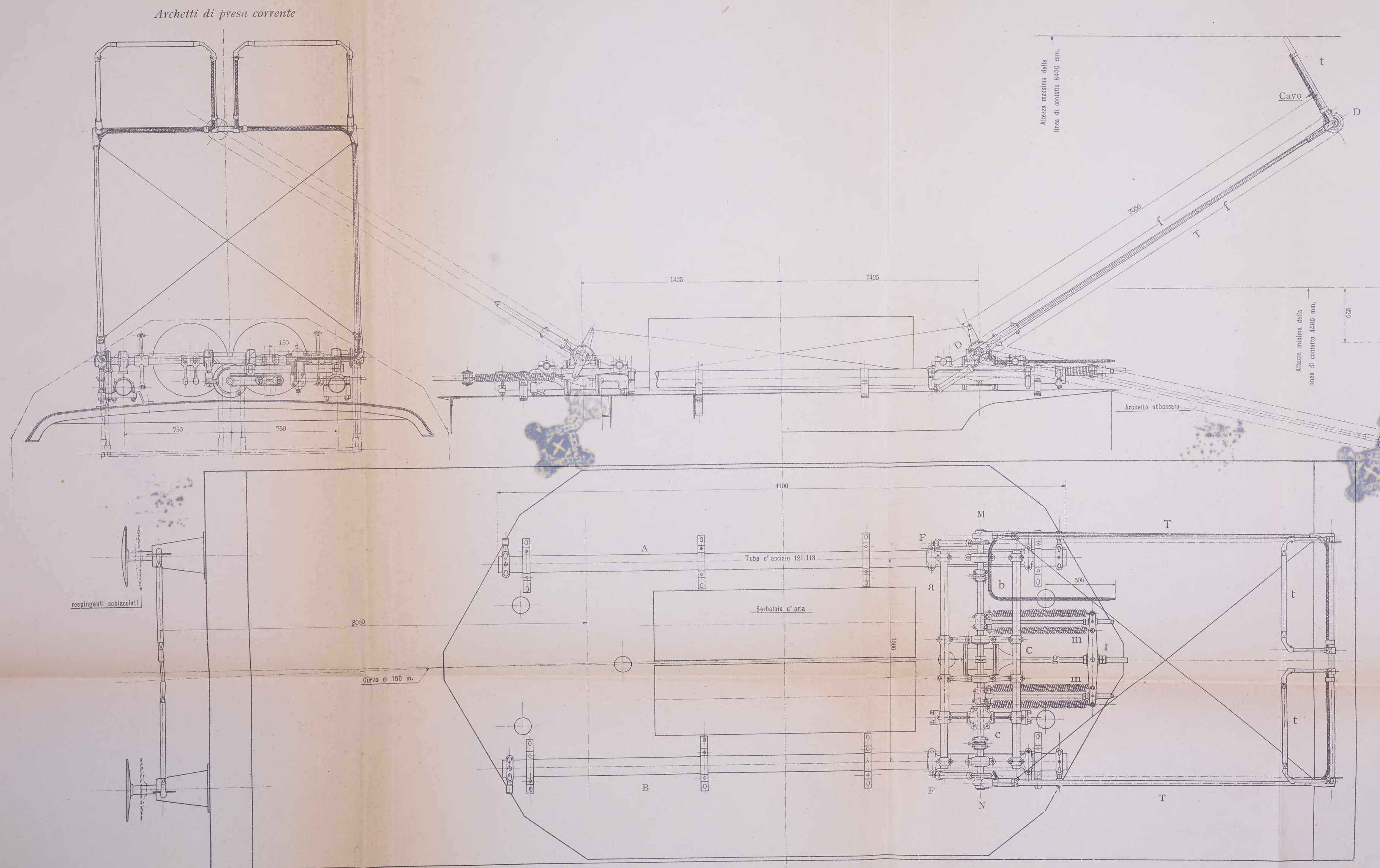
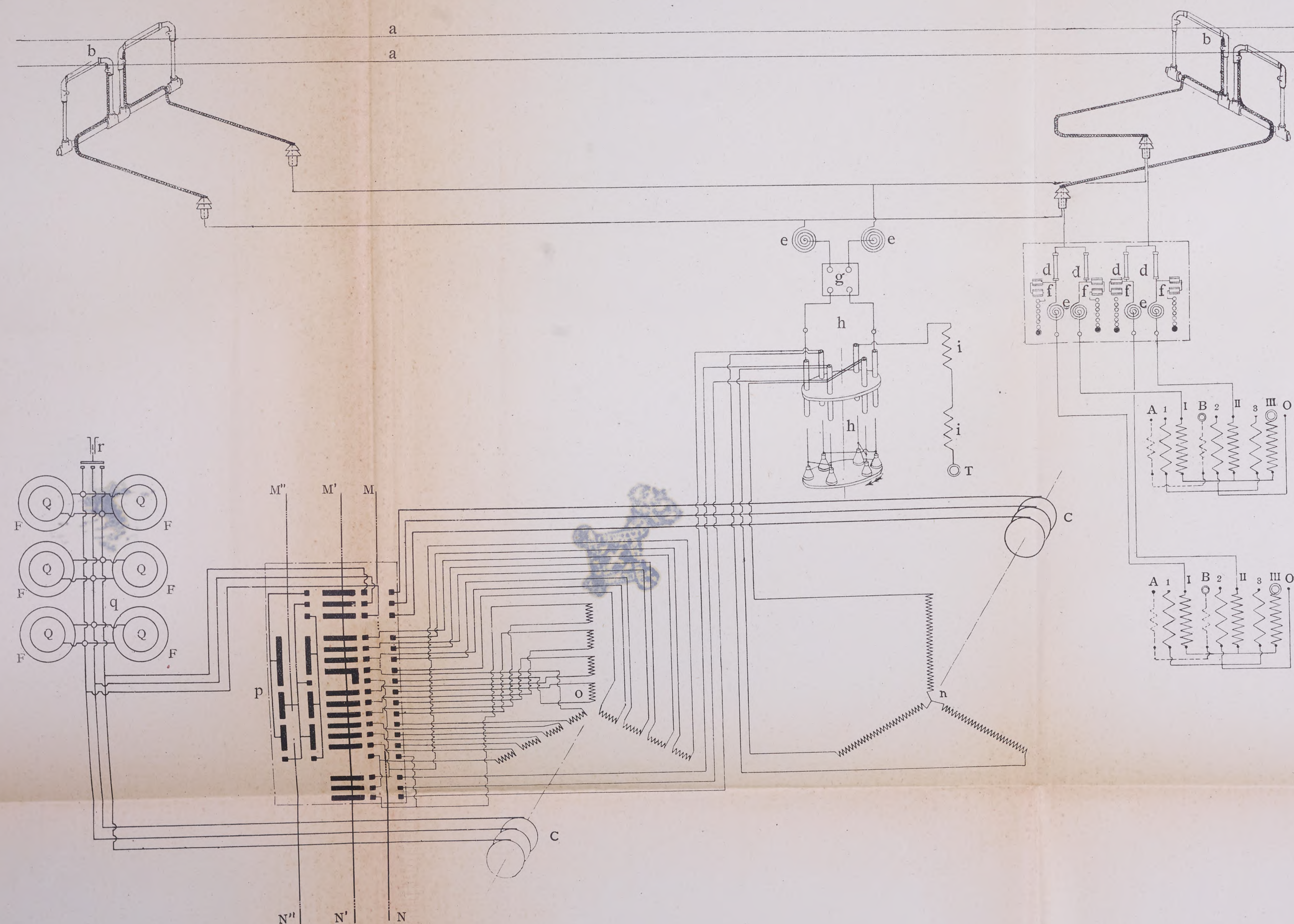
Insieme

DATI PRINCIPALI

Lunghezza complessiva fra i respingenti	m/m	9520
» fra le traverse di testa	»	8320
» della cabina	»	4750
Passo rigido, ossia distanza fra gli assi estremi	»	6120
Interasse fra l'asse mediano e ciascuno dei due adiacenti	»	1920
» di ciascuna coppia degli assi estremi	»	1140
Altezza del tetto del locomotore sul piano del forro	»	3730
Diametro delle ruote al contatto	»	1070
Peso totale del locomotore	Tonn.	60
» corrispondente a ciascun asse	»	12

Locomotore Elettrico Gruppo 050

Insieme del trolley

Locomotore Elettrico Gruppo 050

Schema di trazione

LEGGENDA

- a Fili di contatto
- b Archetti del trolley
- d Valvole fusibili
- e Spirali d'impedenza
- f Scaricatori atmosferici
- g Interruttore automatico ad olio
- h Interruttore primario
- i Primario del trasformatore del relais regolatore
- n Statore del motore primario
- o Statore del motore secondario
- p Controller di velocità
- F,Q Elementi del reostato
- r Sbarra di corto circuito
- C Collettori dei motori
- T Terra

Locomotore Elettrico Gruppo 050

Schema dei circuiti degli apparecchi di misura, dei circuiti di comando e della regolazione del reostato

Locomotore Elettrico Gruppo 050

Schema dell'apparecchiatura pneumatica

Fot.-Tip.-Lit. Ferrovie dello Stato - Bologna, 1913.

TIP.-LIT. DELLE FERROVIE DELLO STATO ROMA 1913

Centrale termo-elettrica della Chiappella

Pianta generale dell'impianto

Centrale termo-elettrica della Chiappella

Sezione generale dell'impianto

Centrale termo-elettrica della Chiappella

Schema del quadro di distribuzione

TIP.-LIT. DELLE FERROVIE DELLO STATO - ROMA 1913

TIP.-LIT. DELLE FERROVIE DELLO STATO - ROMA 1913

TIP.-LIT. DELLE FERROVIE DELLO STATO, ROMA 1913

Riassunto degli articoli principali

La costruzione della ferrovia Centrale Umbra. Nota della Direzione dei lavori di Perugia della Società per le Ferrovie Mediterranee (V. pag. 1 e Tavole I e II fuori testo).

Dopo vari studi e progetti che rimontano fino al 1878, fu solo nel 1903 che il Consiglio Superiore dei LL. PP. ebbe ad approvare il progetto di massima presentato dal Consorzio dei Comuni della Valle del Tevere per una linea ferroviaria Umbertide-Ponte San Giovanni con diramazione Ponte San Giovanni-Perugia; successivamente nel 1908 la relativa concessione fu accordata alla Provincia di Perugia e da questa alla subconcessionaria Società per le Strade Ferrate del Mediterraneo, che ne assunse la costruzione e l'esercizio. Approvato nel 1910 il progetto definitivo i lavori furono subito cominciati e spinti con alacrità, dovendo la linea stessa esser aperta all'esercizio nel 1914.

La nuova linea ha uno sviluppo complessivo di km. 107,633 fra i suoi estremi Umbertide e Terni: sulla lunghezza totale si hanno 79,78 km. in rettifilo e il resto in curve con raggio non inferiore a 300 m.

La pendenza massima è stabilita nel 20 $^0/_{00}$ e sulla lunghezza totale si hanno 34,468 km. in orizzontale. La linea si distacca a Umbertide sulla Arezzo Fossato alla quota di 244,90 m. sul livello del mare, e dopo aver raggiunto il culmine alla quota 342 m. si allaccia in stazione di Terni alla linea Orte-Foligno alla quota 127,60 m.

Lungo la nuova linea si incontrano 7 gallerie per una lunghezza complessiva di m. 4014,34; la loro costruzione, ad onta di non lievi difficoltà talvolta incontrate, è abbastanza avanzata.

Le opere d'arte speciali sono 17 delle quali 10 in muratura, e 7 a travate in acciaio. Complessivamente rappresentano una luce di m. 766,26. Si hanno inoltre numerose (526) opere d'arte minori, di luce cioè sino a m. 10, con una luce complessiva di m. 900. Si contano inoltre sulla nuova linea 15 stazioni (comprese le estreme) e 8 fermate; di queste ultime 7 sono piccole stazioni, essendo munite di doppio binario e del servizio merci a P. V.

Per il ricovero delle locomotive vennero costruite 3 rimesse nelle stazioni di Umbertide, Ponte San Giovanni e Terni. Alla prima è annessa un'ampia officina per riparazione del materiale rotabile, e il locale per l'alloggio del personale di macchina. Pel rifornimento dell'acqua, sono previsti 4 rifornitori principali e due altri minori. La piattaforma stradale venne fissata in relazione al tipo delle ferrovie complementari: l'armamento è costituito da rotaie Vignole di 9 m. e da 27,6 kg. per metro.

Oltre la linea Umbertide-Terni, la concessione comprende la diramazione Ponte San Giovanni-Perugia città, lunga complessivamente 5277 m., di cui 2509 in rettifilo. Questa diramazione parte da Ponte San Giovanni alla quota 205,96 e raggiunge Perugia con un dislivello di 217,34 metri.

La pendenza massima è del 60 $^0/_{00}$, ragione per cui è previsto per tale tratto l'impiego della dentiera Strub: vi sono sulla diramazione una galleria di 240 metri in salita del 55 $^0/_{00}$ e varie opere d'arte minori: l'armamento sarà costituito da rotaie di 12 m. del peso di 27,6 kg. poggiate su 14 traversine.

Riscaldatori dell'acqua d'alimentazione per caldaie di locomotive, redatto dall'Ing. A. Macchioni del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato (V. pag. 12).

Nel 1910 il Congresso di Berna non ritenne opportuno emettere alcun giudizio in merito a tali apparecchi, limitandosi a segnalarne l'esistenza in via d'esperimento.

In questi ultimi tempi, grazie a reali perfezionamenti costruttivi introdotti, le applicazioni di tali apparecchi si sono andate facendo più numerose e i risultati ottenuti lasciano sperare che il loro uso possa in avvenire contribuire al doppio scopo della conservazione delle caldaie e dell'aumento del rendimento termico.

La Nota in questione esamina opportunamente le varie categorie di apparecchi, da quelli costituenti degli epuratori propriamenti detti, ai riscaldatori veri e propri; fra questi ultimi si distinguono quelli posti sul tender, e quelli invece applicati direttamente sulle macchine; in tutti però vale il principio di utilizzare del calore che altrimenti sarebbe disperso, e cioè una parte del vapore di scappamento dei cilindri, quello della pompa del freno, quello delle pompe di alimentazione sostituite agli iniettori.

Numerose figure illustrano la nota in questione.

Nuovo ponte sul Magra in 13 arcate di muratura al km. 159+410 della linea Pisa-Spezia, redatto dall'Ing. V. Barbusca per incarico del Servizio Lavori delle Ferrovie dello Stato (V. pag. 23 e Tavole III e IV fuori testo).

Il raddoppiamento del binario nel tratto Vezzano-Sarzana della Pisa-Spezia non ha offerto difficoltà speciali che fra Arcola e Sarzana. Essendosi riconosciuto che il raddoppiamento della sede esistente in questo tratto avrebbe condotto alla costruzione di una seconda galleria sotto il monte San Genesio in cattive condizioni di stabilità e di tracciato, nonchè quella di un secondo ponte sul Magra abbinato a quello esistente, si preferì abbandonare il vecchio tracciato e costruire un nuovo tratto che avrebbe evitato la galleria e condotto solo a costruire un ponte nuovo sul Magra.

Data l'importanza di questo fiume che raggiunge in piena la portata di 3100 m³ al 1″, nonchè quella dei paesi che esso attraversa, si è già da tempo fatta sentire la necessità di regolarizzare il suo corso per evitare i danni nelle fertili campagne del suo bacino.

Fu dunque necessario, nella costruzione del nuovo ponte per la ferrovia, tener presente la portata di tali lavori di regolarizzazione in corso di attuazione.

I buoni risultati constatati dopo la costruzione del ponte nuovo confermano la bontà della ubicazione scelta per il ponte nei riguardi della regolarità del decorso del fiume.

Il nuovo ponte in muratura di mattoni ha una lunghezza libera di 325 m. suddivisa in 13 arcate da 25 m. ciascuna, la saetta degli archi è di m. 5.

Le fondazioni furono eseguite ad aria compressa e spinte a circa 13,5 m. sotto il livello medio dell'alveo del fiume. I lavori del ponte furono ultimati nel dicembre 1910 e nell'aprile 1911 la nuova linea fu aperta all'esercizio. Il prezzo totale per la costruzione del ponte fu di 1.546.911 lire, di cui 946.566 lire furono spese per le fondazioni.

*

Massime Onorificenze in tutte le Esposizioni - Torino 1911: Grand Prix

INGERSOLL RAND CO.

Agenzia per l'Italia: **Ing. NICOLA ROMEO & C. - Milano**

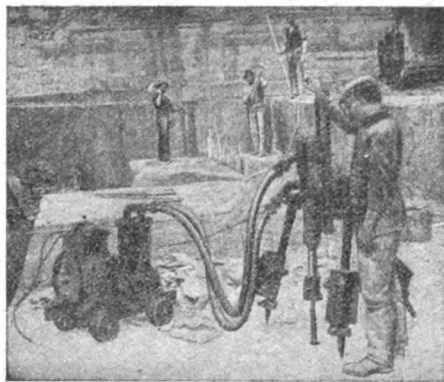
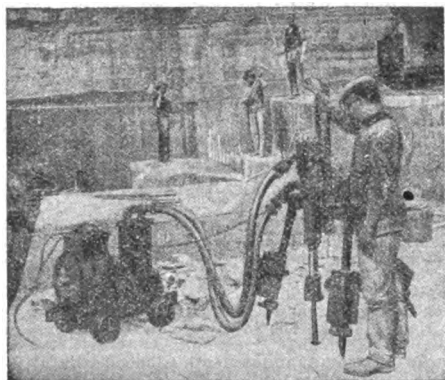
UFFICI	OFFICINE
Foro Bonaparte, n. 35 - Telefono 28-61	Via Ruggero di Lauria, 30-32 - Tel. 52-95

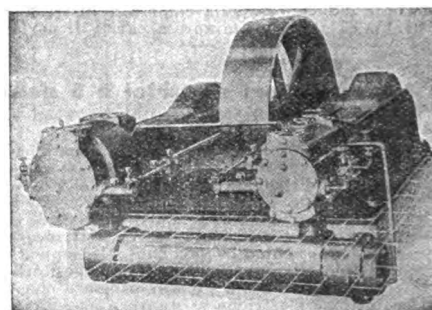
Indirizzo Telegrafico: INGERSORAN - Milano

Compressori d'Aria a Cinghia ed a Vapore

PERFORATRICI a Vapore, Aria Compressa ed Elettropneumatiche

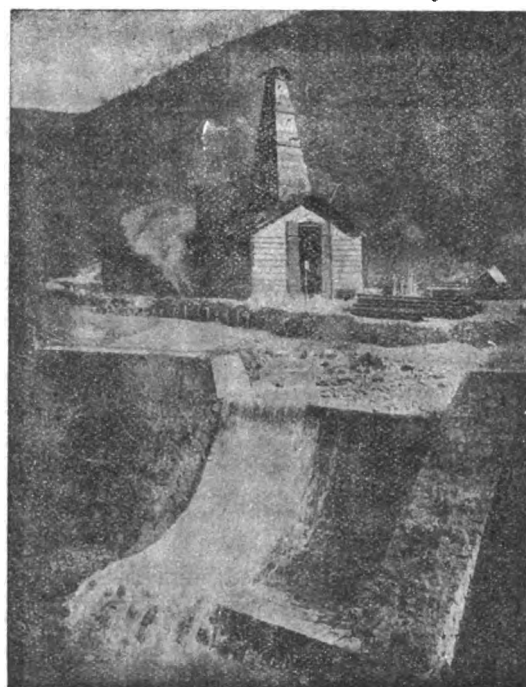
MARTELLI PERFORATORI a mano e ad avanzamento Automatico

IMPIANTI D'ARIA COMPRESSA per Gallerie - Cave - Miniere - Officine Meccaniche - Laboratori di Pietre e di Marmi

Perforatrice Elettro-Pneumatica.

Direttissima Roma-Napoli
2000 HP
Compressori
400 Perforatrici
e
Martelli Perforatori

Compressore d'Aria Classe X B a cinghia.

Trivellazioni del Suolo per qualsiasi diametro e profondità

Processi Rapidi con Sonde a Rotazione Davis Calix (Ingersoll Rand) senza diamanti.

Il più moderno sistema per ottenere tutta la parte, forata in altrettanti nuclei di grosso diametro che mostrano l'Esatta Stratificazione del Suolo.

Impianto di una Sonda B F a vapore, presso le Ferrovie dello Stato a Monteplano, per eseguire sondaggi sulla Direttissima Bologna-Firenze

Impresa Generale di Sondaggi

Trivellazioni *à forfait* con garanzia della profondità

VENDITA E NOLO DI SONDE

Larghissimo Stock a Milano

Consulenza lavori Trivellazione

Résumé des articles principaux

La construction du Chemin de fer Central de l'Umbrie. Note redigée par la Direction des Travaux de la Société des Chemins de fer de la Mediterranée (V. page 1 et Planches I, II hors texte).

Les premiers projets concernant une ligne de chemin de fer à travers l'Ombrie et longeant le cours du Tibre datent de 1879.

Ce fut seulement vers 1900 qu'une étude complète de la question fut réalisée, et le projet définitif fut approuvé par le Conseil des Travaux Publics en 1903.

La construction et l'exploitation de la ligne furent confiée à la Société Italienne des Chemins de fer de la Méditerranée.

La nouvelle ligne qui sera ouverte à l'exploitation en 1914 se détache à la gare d'Umbertide de la ligne Arezzo-Fossato et rejoint la gare de Terni avec un parcours total de 107,633 km. dont 79,781 km. en alignement droit.

Le rayon minimum des courbes a été fixé à 300 m., et l'inclinaison maxima à 20 °/₀₀: sur le parcours total, 34,468 km. sont en palier. Les ouvrages d'art sont nombreux. Parmi les plus importants on peut citer: 7 tunnels d'une longueur totale de 4014,34 m.; 17 ponts et viaducs pour une longueur totale de m. 766,26. Les gares sont au nombre de 15 y compris les terminus; il y a en plus 8 arrêts dont 7 avec voie de garage et service de marchandises.

On a construit 3 remises pour locomotives: la remise de Umbertide comprend aussi un atelier de grande réparation pour locomotives et wagons et les logements du personnel. Quatre reservoirs pour l'alimentation des machines ont été construits à Umbertide, Ponte San Giovanni, Todi et Terni. Pour la voie on a choisi le rail Vignole de 9 m. de longueur avec un poids de 27,6 km. par mètre courant.

Un embranchement important a été construit de la gare de Ponte S. Giovanni à la ville de Perugia avec une longueur totale de 5277 m. et une différence de niveau entre les deux points de 217,34 m. La rampe maxima est de 60 °/₀₀: on a d'ailleur prévu pour l'embranchement en question, l'emploi de la crémaillère Strub. Sur l'embranchement se trouve un tunnel de 420 m. et plusieurs ouvrages d'art moins importants.

La construction de l'embranchement a été récemment commencée.

Note sur les appareils destinés au chauffage préalable de l'eau d'alimentation sur les locomotives, par A. Macchioni, Ingénieur attaché au Service Central de la Traction des Chemins de fer de l'Etat (V. page 12).

Les nombreuses applications qui, surtout dans ces derniers temps, ont été faites à l'étranger avec les appareils de ce genre, montrent toute l'importance du problème du chauffage préalable de l'eau d'alimentation, au double point de vue de la conservation des chaudières et de l'amélioration du rendement termique.

La note passe en revue d'abord les appareils appartenant à la catégorie des épurateurs d'eau proprement dits, et ensuite les appareils dans lesquels l'eau est effectivement chauffée avant son admission dans la chaudière, en utilisant, soit une partie de la vapeur d'échappement, soit l'échappement de la pompe à air.

Des nombreux croquis illustrent le texte de la note.

Note sur la construction d'un pont en maçonnerie à deux voies sur la ligne de Pisa à Spezia, par V. Barbusca, Ingénieur du Service des Travaux des FF. SS. (V. page 23 et Planches III et IV hors texte).

Au cours des travaux exécutés pour le complètement de la deuxième voie sur la ligne Pisa-Spezia, on a reconnu l'opportunité d'abandonner le tracé primitif entre les gares d'Arcola et de Sarzana qui aurait nécessité la construction d'un deuxième tunnel sous le mont San Genesio en mauvaises conditions de stabilité et d'un nouveau pont à côté de celui existant. On a ainsi préféré la déviation du tracé, ce qui a permis d'éviter le tunnel et de construire un nouveau pont a double voie en bonnes conditions.

Le fleuve «Magra» qu'il s'agissait de traverser, a une portée maxima de 3100 m³ par seconde: des grands travaux sont en voie d'exécution pour la régularisation du cours de cette rivière importante qui traverse un pays très fertile: on a donc dû étudier le projet du nouveau pont en tenant compte de ces travaux.

La longueur totale du nouveau pont est de 325 m. en treize arcades de 25 m.: la flèche des arcades est de 5 m. Les fondations ont été exécutées à l'air comprimé et poussées à 6 m. au-dessus du niveau de la mer, c'est-à-dire à 13,5 m. en moyenne au-dessous du fond de la rivière.

Après la construction du pont, qui fut terminé en décembre 1910, on a pu constater que l'emplacement choisi avait contribué sensiblement à la régularisation du décours du fleuve.

Le nouveau tronçon de ligne fut ouvert à l'exploitation dès le 1er avril 1911.

La construction du pont a coûté 1.546.911 frs. dont 946,566 frs. pour les fondations.

Inhalt der wichtigsten Aufsätze

Der Bau der Zentraleisenbahn in Umbrien. Bericht von der Bauleitung der Mittelländischen Eisenbahngesellschaft (Siehe Seite 1 und Tafeln I und II ausser Text).

Die ersten Bauentwürfe einer Bahnlinie durch Umbrien und den Tiber entlang stammen von 1879 her. Erst gegen 1900 konnte man aber von einer vollkommenen Auflösung dieser Frage sprechen und etwa drei Jahre später, nämlich 1903, fand die Annahme des endgültigen Entwurfs durch den Rat der öffentlichen Arbeiten statt. Bahnbau und Betrieb wurden hierauf der italienischen Gesellschaft für die mittelländischen Eisenbahnen aufgetragen.

Die neue Bahnstrecke, welche 1914 dem Betrieb eröffnet sein wird, zweigt an der Station Umbertide der Linie Arezzo-Fossato ab und erreicht die Station Terni nach einem gesamten Lauf von 107,633 km, under denen 79,781 geradlinig. Der Minimalkrümmungsradius ist bis zu 300 m. festgesetzt und die Maximalneigung bis zu 20 ‰.

Von der Gesamtlänge gehören 34,060 km. zur ebenen Strecke. Zahlreich sind die Kunstbauten; es können unter den wichtigsten folgende erwähnt werden: 7 Tunnels, deren Gesamtlänge 4014,34 m. beträgt; 17 Brücken und Viadukte, die eine Gesamtlänge von 766,26 m. erreichen. Die Stationen sind 15 an Zahl incl. die Endstationen: es gibt ausserdem 8 Haltestellen, von denen 7 mit Nebengleisen und Güterverkehr.

Man hat 3 Lokomotivschuppen gebaut: der bei Umbertide enthält sogar eine grosse Reparaturwerkstatt für Lokomotiven und Wagen und die Wohnungen für das Personal.

Vier Reservoirs für die Maschinenspeisung sind bei Umbertide, Ponte San Giovanni, Todi und Terni errichtet worden. Für die Bahn, hat man die Vignole Schiene gewählt, mit einer Länge von 9 m. und einem Gewicht von 27,6 kg. das laufende Meter.

Von der Station Ponte San Giovanni bis zur Stadt Perugia ist noch eine bedeutende Zweigstrecke gebaut worden, die eine Gesamtlänge von 5277 m. und von 217,34 m. zwischen den beiden Punkten hat. Die massgebende Steigung beträgt 60 ‰; für den in Frage stehenden Eisenbahnanschluss hat man deshalb die Anwendung des Strub'schen Zahnrads vorgesehen. Auf dieser Anschlusstrecke befinden sich ein Tunnel von 240 m. und mehrere weniger bedeutende Kunstbauten.

Der Bau dieser Zweigstrecke ist kürzlich in Angriff genommen worden.

Bericht über die zur vorgängigen Wärmung des Speisewassers bestimten Einrichtungen auf den Lokomotiven, von A. Macchioni, Ingenieur beim Zentral-Traktionsdienst der italienischen Staatseisenbahnen (Siehe Seite 12).

Die ganze Bedeutung des Problems der vorgängigen Wärmung des Speisewassers, und zwar aus dem doppelten Gesichtspunkte der Kesselerhaltung und der Vermehrung der Wärmungsfähigkeit, wird durch die zahlreichen Anwendungen bewiesen, die besonders in dieser letzten Zeit mit Vorrichtungen dieser Art im Auslande gemacht worden sind.

Zunächst beschäftigt sich der Bericht mit den zur Kategorie der sogenannten Wasserreinigungsanlagen gehörenden Vorrichtungen und dann mit solchen, worin das Wasser vor seinem Eintritt in den Kessel tatsächlich gewärmt wird, unter Benutzung entweder eines Teils des Ausströmungsdampfs oder der Ausströmung der Luftpumpe.

Zahlreiche Zeichnungen illustrieren den Text des Berichts.

Bericht über den Bau einer doppelgleisigen Steinbrücke auf der Linie Pisa-Spezia, von V. Barbusca, Ingenieur bei dem Central-Baudienste der italienischen Staatseisenbahnen (Siehe Seite 23 und Tafeln III und IV ausser Text).

Während der für den Ausbau des zweiten Gleises auf der Linie Pisa-Spezia unternommenen Arbeiten hat man die Notwendigkeit erkannt, die ursprüngliche Trassierung zwischen der Stationen Arcola und Sarzana aufzugeben, welche den Bau eines zweiten Tunnels durch den San Genesio-Berg unter schlechten Festigkeitsverhältnissen und einer neuen Brücke neben der vorhandenen sonst nötig gemacht hätte.

Es wurde deshalb der Ablenkung der Trassierung den Vorzug gegeben, was gestattet hat, den Tunnel zu vermeiden und dagegen eine neue zweigleisige Brücke in guten Verhältnissen zu bauen.

Der zu übersetzende Fluss «Magra» hat eine Maximalschwellung von 3100 m³ die Sekunde. Grossartige Arbeiten für die Regulierung dieses bedeutenden Flusslaufes, der eine höchst fruchtbare Gegend durchfliesst, sind in Angriff genommen worden; man hat also den neuen Brückenentwurf unter Berücksichtigung dieser Arbeiten durchstudieren müssen. Die gesamte Länge der neuen Brücke ist von 325 m. und sie besteht aus dreizehn Gewölben von je 25 m.; die Pfeilhöhe der Bogen beträgt 5 m. Die Luftdruckgründung liegt 6 m. unter dem Meere, d. h. 13,5 m. in Durchschnitt unter dem Flussbett. Nach dem Brückenbau, der im Dezember 1910 beendigt wurde, konnte man feststellen, dass die gewählte Lage zur Regulierung des Flusslaufes wesentlich beigetragen hatte.

Die neue Bahnstrecke ist seit dem 1. April 1911 dem Betrieb eröffnet worden. Der Brückenbau hat 1.546.911 Fr. gekostet, von denen 946.566 für die Grundlegung.

Summary of the principal articles

The construction of the Central Railway in Umbria. Note of the Works Direction of the Mediterranean Railway Society (See page 1 and Tables I and II out the text).

The first projects concerning a railroad through Umbria and going along the cours of the river Tevere date up to 1879.

It was only towards 1900 that the study of the question has been completed and the Counsel of Public Works in 1913 did approve the definitive project.

The construction and the exploitation of the line were committed to the Italian Mediterranean Railway Society.

The new line, which will be open to exercise in 1914, begins at the station Umbertide, on the Arezzo-Fossato line, and reaches the station of Terni with a total length of km. 107,633, of which 79,781 is straight line. The minimal radius of curves is established in m. 300 and the maximal gradient in 20 °/₀. On the course, km. 34,468 are at level.

Numerous are the art works. Among the most important, we can mention: 7 tunnels of a total length of m. 4014,34; 17 bridges and viaducts for a total length of m. 766,26. The stations are 15, enclosed the terminus ones. There is, besides, 8 stops, of which 7 with siding roads and goods service.

They have also constructed 3 engine sheds. The Umbertide shed includes also a workshop for great repairing of locomotives and wagons and the dwelling houses for the staff. Four reservoirs for the engine feeding have been conducted to the stations of Umbertide, Ponte San Giovanni, Todi and Terni. For the way, the choose was for the Vignole rail, having a length of m. 9 and a weight of kg. 27,6 the meter.

An important branch-line was constructed at Ponte San Giovanni, from this station to that of Perugia, with a total length of m. 5277 and a level difference of m. 217,34 between the two points. The maximal gradient is of 60 °/₀. They have, besides, foreseen for this branch-line the application of the Strub rack railway. On this branch-track is a tunnel of m. 248 and several less important art works.

The construction of the branch-line has been recently commenced.

Note on the apparatus destined to the previous warming of water for engine feeding, by A. MACCHIONI, Engineer of the Central Traction Service of Italian State Railways (See page 12).

The numerous applications that have been made abroad, namely in last times, of apparatus of this kind, show how important is the problem of the previous warming of feeding water, at the double point of view of good conservation of boilers and of amelioration of termic produce.

The note reviews at first the apparatus belonging to the category of the water refiners properly said, and then the apparatus in which the water is really heated before its admission in the boiler, by utilising either a part of the exhaust steam, or the exhaust of air pump.

The note is illustrated by numerous drawings.

Note on the construction of a two-roads masonry bridge on the line Pisa-Spezia, by V. BARBUSCA, Engineer of the Work Service of the Italian State Railways (See pege 23 and Tables III and IV ont the text).

During the works for the completion of the second way on the line Pisa-Spezia, it was deemed convenient to give up the primitive draught between the stations of Arcola and Sarzana, which would have rendered necessary the construction of a second tunnel under the San Genesio mount, in bad conditions of stability, and of a new bridge near the one now existing. They prefered a deviation from the draught, what did allow to avoid the tunnel and to build a new two-roads bridge in good conditions.

The Magra river, which was to be crossed, has a maximal strength of m³ 3100 a second; great works are in way of execution in order to regulate the cours of this river crossing a very fertile land. It was, therefore, necessary to study a new the project with regard to these works.

The total length of the new bridge is of m. 325, with 13 arches of 25 m. having an absciss of m. 5. The foundations have been executed at pressed air and brought to m. 6 on the sea level, that is to say to an average of m. 13,5 under the ground of the river.

After the construction of the bridge, which was finished in December 1910, it was proved that the site choosen for it, had greatly contributed to regulate the cours of the river.

The new track was opened to the exploitation since first april 1911. The construction of the bridge costed frs. 1 546.911, of which frs. 946.566 for the foundations.

Riassunto degli articoli principali

Due nuovi tipi di veicoli a carrelli delle Ferrovie dello Stato, redatto dall'Ing. STECCANELLA per incarico del Servizio Veicoli delle Ferrovie dello Stato (V. pag. 77 e Tavole V e VI fuori testo).

L'articolo dà una particolareggiata descrizione di un nuovo tipo di bagagliaio e di una carrozza postale, ambedue a carrelli, recentemente ordinati dalle Ferrovie di Stato.

Il bagagliaio è costituito da 3 compartimenti di cui quello centrale destinato al personale e gli altri al trasporto bagagli: ciascun compartimento è munito di 2 porte scorrevoli.

Nel compartimento centrale vi sono 2 custodie per i cani, nonchè sedili, tavoli ed armadi per la corrispondenza e valori e per uso del personale. Il bagagliaio è munito poi: di freno continuo ad aria compressa automatico e moderabile, quest'ultimo per un eventuale servizio cumulativo con la Svizzera, e di freno a mano; di riscaldamento a vapore, illuminazione elettrica e di riserva ad olio, di mantici intercomunicanti.

Questi nuovi bagagliai della Serie DI_z^{CR} hanno la portata di 12 tonn., e una tara di circa 25 tonn.

La nuova carrozza postale ha il telaio del tipo normale delle carrozze F.S., serie 1910, lungo m. 18,48 fra i respingenti: questi ultimi sono accoppiati due a due data la maggior lunghezza del veicolo. Nell'interno v'è un compartimento centrale lungo 15,57 metri, fiancheggiato da un corridoio largo m. 0,60 e che termina nei due vestiboli estremi dei quali uno comprende la ritirata, e l'altro uno spogliatoio. Vi sono 6 porte, di cui 2 al centro per il carico e scarico dei materiali postali, e le altre all'estremità.

Il compartimento centrale è munito di tutto l'arredamento speciale prescritto dal Ministero delle Poste e dei Telegrafi ed è disposto per contenere 7 impiegati.

La carrozza è poi munita di:

freno continuo ad aria compressa automatico ad azione rapida;
segnale d'allarme ad aria compressa;
freno a mano manovrabile da una delle due testate;
riscaldamento a vapore;
illuminazione elettrica con riserva a candela;
mantici d'intercomunicazione.

Queste nuove carrozze postali della Serie UI_z^{CR} avranno una tara di circa 28,5 tonn.

Tipi normali del corpo stradale e delle opere d'arte delle Ferrovie italiane: Ferrovia Adriatico-Sangritana. Sezioni del corpo stradale, opere di sostegno e di consolidamento (V. pag. 88 e Tavole VII, VIII e IX fuori testo).

E' il primo di una serie di articoli che la nostra Rivista si propone di pubblicare allo scopo di raccogliere e illustrare le sezioni tipo e i tipi normali delle opere d'arte, delle varie ferrovie italiane di recente costruzione.

Nella nota pubblicata in questo fascicolo sono descritte le più importanti modalità tecniche costruttive relative al progetto redatto dall'ing. Besenzanica per la concessione delle complementari sicule a scartamento ridotto, e già adottate sulle linee Porto S. Giorgio-Fermo-Amandola e Adriatico-Sangritana, di cui la prima è già da tempo in esercizio e la seconda parte in esercizio e parte in costruzione.

Tutte queste linee sono a scartamento di m. 0,95 con pendenze massime del 30 ‰ e curve di raggio 100 m. come minimo.

Annesse all'articolo vi sono tre tavole che contengono i tipi delle opere di sostegno, difesa e consolidamento, che hanno grande importanza nelle linee appenniniche.

Impianti eseguiti d'urgenza per il trasporto da Ala a Peri della dogana italiana e degli altri servizi di confine, redatto dall'Ing. R. CARDONE per incarico del Servizio Lavori delle Ferrovie dello Stato (V. pag. 92).

La nota enumera i lavori che le Ferrovie dello Stato, nel termine improrogabile di 4 mesi e cioè dal 1° febbraio al 1° giugno 1912, hanno eseguito nella stazione di Peri al confine Italo-Austriaco per impiantarvi la R. Dogana e gli altri servizi di frontiera in seguito alla decisione presa d'accordo dai due Governi interessati, essendosi constatata l'impossibilità e l'inopportunità di grandi lavori d'ampliamento, come l'aumento del traffico li richiedeva, nella stazione austriaca di Ala.

In attesa di effettuare nella stazione di Peri dei considerevoli impianti d'indole definitiva, vista l'urgenza richiesta dai due Governi per definire la questione, le Ferrovie dello Stato nel termine di tempo indicato provvidero: all'ampliamento del piazzale di Peri, all'impianto di 3500 m. di binario con 15 deviatoi sul detto piazzale, alla costruzione di 3 grandi fabbricati uno per il magazzino delle merci in dogana, uno per il servizio dei viaggiatori con sala per visite di dogana, ristorante, ecc., e uno per uso degli uffici ferroviari, doganali, corpo di guardia per gli agenti della finanza e della pubblica sicurezza; fu costruito inoltre un piano caricatore coperto e una rimessa locomotive, furono impiantate 2 stadere a ponte, il servizio d'acqua completo per i vari usi con 2 serbatoi in cemento armato, il servizio d'illuminazione elettrica e vari altri lavori secondari e d'adattamento dei locali esistenti. Il tutto fu pronto a funzionare all'epoca fissata, e dal 1° giugno 1912 la stazione di Peri funziona regolarmente con tutti i servizi internazionali e di confine. Alcune fotografie e un grafico danno un'idea dell'importanza dei lavori eseguiti che importarono complessivamente la spesa di L. 650.000 circa.

Eliminazione delle perturbazioni prodotte dall'esercizio della trazione elettrica sui circuiti telegrafici esistenti lungo la ferrovia, redatto dal sig. V. E. CASTELLI per incarico del Servizio Movimento delle Ferrovie dello Stato (V. pag. 101).

NOTA. — Questo articolo formerà parte di una serie di monografie concernenti gl'impianti di Trazione Elettrica in Italia che saranno alla fine dell'anno riunite in volume e poste in vendita.

In seguito a gravi perturbazioni verificatesi sui circuiti telegrafici delle linee Valtellinesi coll'adozione della trazione elettrica, perturbazioni che furono eliminate col raddoppio del filo telegrafico, parve opportuno all'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato di riprendere in esame la questione allorquando si trattò dell'elettrificazione della Genova-Busalla e della Bussoleno-Modane, per studiare il mezzo più economico atto ad ovviare il grave inconveniente.

Nel presente articolo sono appunto indicati gli studi e gli esperimenti fatti a tale scopo che condussero alla conclusione essere le perturbazioni lamentate il prodotto dell'induzione elettromagnetica mutua fra la corrente secondaria della trazione e quella del filo di linea telegrafico: per eliminare tali effetti non restano pertanto che due provvedimenti: o la rimozione delle linee telegrafiche dalla sede attuale, o il raddoppio dei fili dei circuiti telegrafici.

Il primo dei due provvedimenti si adatta meglio al caso dei circuiti a lungo percorso, mentre il secondo è più economico, ove però la palificazione esistente permetta anche con opportuni rinforzi, un numero doppio di fili. Talvolta poi è più opportuno il raddoppio dei fili disposti in cavi armati per una parte o per tutto il percorso; i cavi aerei sono meno costosi, ma anche meno sicuri dal punto di vista dei contatti colle linee aeree della trazione.

Così sulla linea Genova-Busalla, fu cambiata completamente la sede del fascio di linee telegrafiche che venne impiantato nella vallata del Bisagno risalendo fino a Busalla ove si ricongiunge alle linee esistenti. I fili telegrafici e telefonici esistenti invece lungo la linea ferroviaria furono utilizzati per costituire dei circuiti metallici completi per le tratte più o meno lunghe fra le stazioni.

Apparecchi speciali di protezione furono adottati nei punti ove non si potè eliminare del tutto la possibilità di contatto fra la linea della trazione e quella dei telegrafi. Provvedimenti analoghi furono presi per la linea Bussoleno-Modane, spostando fuori della zona pericolosa alcuni fili telegrafici. e raddoppiandone altri esistenti lungo la ferrovia, ma convogliando questi ultimi, in un cavo sotterraneo, lungo tutto il percorso.

Impianto sulla rete Nord-Milano dell'illuminazione delle carrozze mediante l'acetilene disciolto, redatto dall'Ing. P. CASATI per incarico della Direzione delle Ferrovie Nord-Milano (V. pag. 110).

La Società delle Ferrovie Nord-Milano ha da oltre un anno applicato a 113 carrozze di sua proprietà il sistema d'illuminazione mediante gas acetilene compresso disciolto nell'acetone. Si conoscono ora i risultati dell'esercizio di un anno di tale sistema e da essi deriva che il costo totale per candela-ora è di L. 0,0031.

Il gas prodotto in una officina generatrice a Milano viene caricato entro recipienti d'acciaio che contengono la quantità stabilita di acetone; la pressione normale del gas nel recipiente è di 10 atmosfere. Sopra ogni carrozza sono montati con staffe d'attacco 2 recipienti della capacità di 80 litri ciascuno forniti di valvola di riduzione: in tal modo ogni carrozza possiede una provvista di circa 6000 litri di gas acetilene disciolto.

*

Résumé des articles principaux

Deux nouveaux types de véhicules à bogies des Chemins de fer de l'Etat Italien, par STECCANELLA, Ingénieur au Service Central des Véhicules des Chemins de fer de l'Etat (V. page 77 et Planches V et VI hors texte).

La note contient une description très détaillée sur la construction d'un nouveau type de fourgon et d'une nouvelle voiture destinée au service des postes: ces deux véhicules à bogies font partie d'une commande récente et sont appelés à entrer en composition dans les trains exprès: ils sont pourvus des freins à main et continus Westinghouse, du chauffage à la vapeur, de l'éclairage électrique et des soufflets d'intercommunication.

Les fourgons dont la tare est prévue en 25 tonn., seront capables d'une charge de 12 tonn. de bagages. Les voitures-postales auront une tare d'environ 28.5 tonn. et sont aménagées pour contenir sept employés en service.

Deux planches lytographiées hors texte contiennent le plan et les sections des deux nouveaux types de véhicules.

Types des sections de la voie et des ouvrages d'art des Chemins de fer recemment construits en Italie: Ligne Adriatico-Sangritana (V. page 88 et Planches VII, VIII et IX hors texte).

C'est le premier d'une série d'articles que la *Rivista Tecnica* se propose de publier dans le courant de 1913 dans le but d'illustrer les détails de construction concernant les lignes récemment ouvertes à l'exploitation et appartenant aux différentes Administrations des Chemins de fer italiens.

L'article qui nous occupe concerne plus spécialement les ouvrages de renfort et les sections de la voie appliquées dans la construction de la ligne Adriatico-Sangritana à travers la chaine des Apennins et de l'autre Porto S. Giorgio-Fermo-Amandola établié sur le côté Adriatique des Apennins: les mêmes types de voie et d'ouvrages font partie du projet en voie d'exécution pour la construction des lignes secondaires de la Sicile. Ces lignes ainsi que celles precédemment citées ont l'ecartement de 0.95 m. et leur construction est due à la Société E. Besenzanica.

Trois planches lytographiées sont annexées à cet article.

Note sur les travaux executés dans la gare de Peri pour l'installation des differents services de frontière et particulièrement de la douane italienne, par R. CARDONE, Ingénieur au Service des Travaux de Chemins de fer de l'Etat Italien (V. page 92).

En vue des nombreuses difficultés que l'on aurait rencontrées dans l'agrandissement de la gare internationale de Ala appartenant à la Sudbahn, les Gouvernements Italien et Autrichien décidèrent d'accord de transporter à Peri, dernière gare en territoire italien, la douane italienne et tous les autres services de frontière concernant les Chemins de fer italiens.

L'Administration des Chemins de fer de l'Etat fût ainsi chargée de rédiger à cet effet un projet complet d'agrandissement et de réorganisation de la gare de Peri, dont l'exécution exigeait une dépense de 4 millions environs et deux ans de travail.

Mais le transport des services de frontière à Peri ayant, entre temps, revêtu le caractère d'urgence, l'Administration des Chemins de fer de l'Etat italien reçut du Gouvernement l'ordre d'effectuer toutes les nouvelles installations dans un délai maximum de quatre mois, c'est a dire du premier février au premier juin 1912.

La Note donne l'indication complète des travaux considérables qui furent exécutés dans le délai fixé, tels que plusieurs bâtiments pour les services des voyageurs et des marchandises, une remise pour locomotives, un service d'eau pour différents usages, l'éclairage électrique, etc.: le tout fût prêt à la date fixée du premier juin 1912.

La dépense occasionnée par ces travaux en partie provisoirs fût de 650.000 frs.

Note sur l'élimination des troubles causés par les lignes électriques de traction sur les circuites télégraphiques existant au long des voies, par V. E. CASTELLI, Inspecteur au Service du Mouvement des Chemins de fer de l'Etat Italien V. page 101).

La note décrit les études et le essais effectués par les Chemins de fer de l'Etat italien en vue d'établir les causes des perturbations constatées dans les circuits télégraphiques des lignes de la Valteline après l'application de la traction éléctrique, et pour déterminer les mesures à adopter sur les lignes des Giovi et du Mont-Cénis dans le but d'éviter les mêmes inconvénients.

Le résultat de ces recherches fût que les troubles en question provenaient de l'induction électromagnétique réciproque entre le courant secondaire destiné à la traction et celui des circuits télégraphiques.

Les rémèdes à adopter se réduisent par consequent à eloigner les lignes télégraphiques et téléphoniques à long parcours de la voie elle-même, et à redoubler les fils pour les circuits déstinés au service local ou entre les gares: dans quelques cas on peut renfermer les conducteurs de ces derniers circuits dans des cables aériens ou souterrains.

Ce sont là les dispositions adoptés sur les lignes des Giovi et du Mont-Cénis et l'article passe en revue les différents détails tecniques employés.

Eclairage à l'acetylène dissous et comprimé des voitnres de la Société des Chemins de fer du Nord de Milan, par P. CASATI, Ingénieur de la Société Nord Milan (V. page 110).

Les Chemins de fer du Nord de Milan, ont appliqué depuis quelque temps à 113 de leurs voitures un système d'éclairage par l'acétilene dissous et comprimé.

La Note examine les résultats obtenus pendant la première année d'exercice du système et donne le chiffre de la dépense totale par bougie-heure qui est de 0.0081 frs.

L'acétylene est produit dans une petite usine génératrice et comprimé ensuite dans des récipients cylindriques en tole d'acier renfermant une certaine quantité d'acétone. Les récipients ont une capacité de 30 litres et l'acétylène est comprimé à 10 atmosphères: une fois chargés à l'usine il sont attachés aux longerons des voitures deux par deux et pourvus d'une soupape de réduction: les deux récipients sont capables de fournir ensemble 6000 litres d'acétylène dissous.

Inhalt der wichtigsten Aufsätze

Über zwei neue Typen von Drehgestellwagen der italienischen Staatseisenbahnen, von STECCANELLA, Ingenieur beim Zentralwagendienst der Staatseisenbahnen (Siehe Seite 77 und Tafeln V und VI ausser Text).

Der Bericht enthält eine eingehende Baubeschreibung eines neuen Gepäck-und Postwagentypus: diese beiden Drehgestellwagen gehören zu einer neuesten Steuerung und man wird sie für die Zusammenstellung der Eilzüge benützen. Sie sind mit Hand-und durchgehender Westinghouse-Bremse, Dampfheizung, elektrischer Beleuchtung und Faltenbälgen versehen.

Die Gepäckwagen, deren Eigengewicht 25 T. taxiert wird, werden eine Ladefähigkeit von 12 T. Gepäck besitzen. Dagegen werden die Postwagen ein Eigengewicht von ungefähr 28.5 T. erreichen und sie sind so ausgestaltet, dass sieben dienstha-bende Beamte darin Platz finden können. Zwei lithographierte Tafeln ausser Text zeigen den Plan und die Sektionen dieser beiden neuen Wagentypen.

Über die neustgebauten Typen von Normalquerschnitten und Kunstbauten der italienischen Eisenbahnen: Adriatico-Sangritana-Linie (Siehe Seite 88 und Tafeln VII, VIII, IX ausser Text).

Dies ist der erste einer Reihe von Artikeln, welche unsere «Rivista Tecnica» im Laufe des Jahres 1913 veröffentlichen wird, zu dem Zwecke die Baueinzelheiten der dem Betrieb kurzlich eröffneten und verschiedenen italienischen Eisenbahnverwaltungen gehörenden Bahnlinien genau zu illustrieren. Im gegenwärtigen Artikel werden nun die für die Adriatico-Sangritana-Bahn durch die Apenninenkette und der auf der adriatischen Abdachung des Apennins angelegten Porto S. Giorgio-Fermo-Amandola-Linie angewandten Verstärkungsarbeiten und Bahnquerschnitte (Querprofile) ganz besonders behandelt: der zur Ausführung kommende Bauentwurf für die Nebenbahnen in Sizilien weist dieselben Typen auf. Diese Linien, sowie die vorher genannten, haben eine Spurweite von 0.95 m. und man verdankt ihren Bau der E. Besenzanica-Gesellschaft. Drei lithographierte Tafeln werden diesem Artikel beigefügt.

Über die in der Station Peri für die Anlage der verschiedenen Grenzendienste, besonders aber des italienischen Zollamtes ausgeführten Arbeiten, von R. CARDONE, Ingenieur beim Baudienste der italienischen Staatseisenbahnen (Siehe Seite 88).

Angesichts der zahlreichen Schwierigkeiten, die mit der Erweiterung der internationalen der Südbahn gehörenden Station Ala verknüpft waren, wurde von den italienischen und österreichischen Regierungen endlich beschlossen, das italienische Zollamt und alle anderen die italienischen Eisenbahnen betreffenden Grenzendienste nach Peri zu verlegen, als letzter Station auf italienischem Gebiete. Zu diesem Zwecke musste nun die Staatseisenbahnverwaltung einen vollständigen Vergrösserungs-und Neugestaltungsplan für die Station Peri ausarbeiten, dessen Ausführung eine Ausgabe von ungefähr 4 Millionen und dazu noch zwei Arbeitsjahre erforderte. Da aber indessen die Verlegung dieser Grenzendienste nach Peri den Charakter einer dringenden Notwendigkeit angenommen hatte, so erhielt die italienische Staatseisenbahnverwaltung von der Regierung den Befehl, die neuen Anlagen in einer Frist von höchstens 4 Monaten, d. h. vom 1. Februar bis zum 1. Juni 1912, ganz durchzuführen.

Der Bericht gibt vollständige Angaben über die bedeutenden Arbeiten, die in der bestimmten Frist ausgeführt wurden, wie, z. B., mehrere grosse Bauten für den Personen und Güterverkehr, ein Heizhaus, Wasseranlagen für verschiedene Zwecke, elektrische Beleuchtung u. s. w.: alles wurde zur bestimmten Zeit, d. h. zum 1. Juni 1912, fertiggestellt.

Die dadurch verursachten Kosten beliefen sich auf 650.000 Franken.

Über die Entfernung der beim elektrischen Fahrbetrieb vorkommenden Störungen au den telegraphischen Stromkreisen die Bahnlinien entlang, von V. E. CASTTLLI, Inspektor beim Verkehrsdienste der italienischen Staatseisenbahnen (Siehe Seite 101).

Der Bericht beschreibt die von der italienischen Staatseisenbahnen gemachten Studien und Versuche zu dem Zwecke, die Ursachen der an den telegraphischen Stromkreisen der veltlinischen Bahnlinien infolge der Anwendung des elektrischen Fahrbetriebs konstatierten Störungen festzustellen und die zu treffenden Massnahmen für die Giovi und Mont-Cenis-Linie zu bestimmen, damit man diese Ubelständen vorbeugen konnte..

Aus allen diesen Untersuchungen ergab sich, dass die in Frage kommenden Störungen von der gegenseitigen elektromagnetischen Induktion zwischen dem für den Betrieb bestimmten Sekundärstrom und demjenigen der telegraphischen Stromkreise herrührten.

Die anzuwendenden Mittel beschränkten sich also nur auf die Entfernung der telegraphischen und telephonischen Linien zu weiten Abständen von der Bahn selbst und auf die Verdoppelung der Drähte für die zum Lokaldienste oder zum Dienste zwischen den Staiionen bestimmten Stromkreise: in manchen Fällen kann man auch die Drahtleitungen dieser letzten Stromkreise in ober-oder unterirdischen Kabel einhüllen.

Dies sind die auf der Giovi und Mont-Cenis-Bahnlinie adoptierten Massnahmen; der Artikel erwähnt und schildert die verschiedenen angewandten technischen Einzelheiten.

Über das Beleuchtungssystem mit aufgelöstem und gepresstem Azetylen in den Wagen der Nordbahngesellschaft in Mailand, von P. CASATI, Ingenieur bei der Nord-Mailand-Gesellschaft (Siehe Seite 110).

Die Nordbahn in Mailand hat vor einiger Zeit ein neues Beleuchtungsystem mit aufgelöstem und gepresstem Azetylen eingeführt, das auf 118 ihrer Wagen schon Anwendung gefunden hat.

Der Bericht beschäftigt sich mit den während des ersten Betriebsjahres dieses Systems gehabten Ergebnissen und weist die gesamte Ausgabe für Kerzen-Stunde 0.0031 Franken nach.

Das Azetylen wird in einer kleinen Gasanstalt erzeugt und hierauf in einigen eine gewisse Menge Azeton enthaltenden Zylindergefässen aus Stahlblech gepresst. Diese Gefässe sind 30 Liter fähig und das Azetylen erleidet darin einen Druck von 10 Atmosphären: nach der Ladung in der Erzeugungsanstalt werden sie an die Wagen befestigt, und zwar zu zweien und mit einem Drosselventil versehen: die beiden Gefässe können zusammen 6000 Liter aufgelöstes Azetylen leisten.

Summary of the principal articles

Two new types of bogie carriages of the Italian State Railways, by STECCANELLA, Engineer of the Central Carriages Department of the Italian State Railways (See page 77 and Tables V and VI out the text).

The note contains a full description of a new type of lugage van and of a new mail van; this two bogie carriages, recently ordered, are destined to the express trains. They are equipped with hand and Westinghouse brakes, steam heating and flexible gangway-bellows.

The luggage vans, whose tare is foreseen in 25 tons, will be able to carry a charge 12 tons. The mail vans, with a tare of about 28,5 tons are disposed to contain seven employee on service.

Two lytograph tables give the plan and the sections of the two new carriage types.

Types of way sections and art works, recently constructed on the Italian Railways: Line Adriatico-Sangritana (See page 88 and Tables VII, VIII and IX out the text).

It is one of a serie of articles which the *Rivista tecnica* proposes to publish in the course of 1913 in order to illustrate the construction particulars of the lines recently opened to exercise and belonging to the various Italian Railway Administrations.

The present article deals more specially with the reinforcement works and the way sections of the new line Adriatico-Sangritana through the Apenin chaine, and of the other line Porto San Giorgio-Fermo-Amandola, on the Adriatic side of the Apenins. The same way types and works are employed in the construction of the light railways in Sicily. These lines, as well as the two overmentioned, have a gauge of m. 0,95 and of their construction was charged the Society E. Besenzanica. Three lyto-tables are annexed to this article.

Note on the works executed in the station of Peri for the installation of the different frontier services, particularly for the Italian custom house, by R. CARDONE, Engineer of the Works Department of the Italian State Railways (See page 92).

In view of the numerous difficulties met with in the enlargement of the international station of Ala belonging to the Sudbahn, the Italian and Austrian Government agreed upon transferring to Peri, the last station on Italian ground, the Italian custom house and all the other frontier services concerning the Italian State Railways.

The Administration of these Railways was, to this purpose, charged with the elaboration of a complete project for the enlargment and re-organisation of Peri station, the execution of which required an expense of about 4 millions franças and two years work. But as the transferring of all the frontier service to Peri had in the mean time become urgent, the Administration of the Italian State Railways received from the Government the order of effectuating all the new installations in a maximal delay of four months, that is to say from 1st February to 1st June 1912.

The note gives a complete account of the works executed in that fixed delay, many buildings for the passangers and goods services, a locomotive shed, a water service for the different employs, the electric lighting, etc:—and all ready for the fixed date of 1st June 1912.

The expense occasioned by this works, partially provvisory, was of 650,000.

Note on the elimination of the troubles caused by the traction electric lines on the telegraphic circuits existing along the ways, by V. E. CASTELLI, Inspector of the Movement Department of the Italian State Railways (See page 101).

This article is the first of a serie of studies concerning the electric traction installations in Italy and which, after having been published in the course of the year in the *Rivista* will be rassembled in a volume at the year's end.

The note reviews the studies and texts carried out by the Italian State railways in order to establish the causes of perturbations occurred in the telegraphic circuits of the Valtelline lines after the application of electric traction and and in order to fix the measures to be adopted on the Giovi and Mt. Cenis lines for avoiding the same inconvenients.

The result of these researches was that the troubles were caused by the reciprocal electromagnetic induction between the secondary current destined to the traction and that of the telegraphic circuits.

The remedies to be adopted can only consist therefore in holding the long telephonic and telegraphic lines far from the way and in doubling the wires of the circuits destined to local or interstational service. In some cases it may be convenient to close the conductors of these circuits in aerial or underground cables.

Such are the means adopted for the Giovi and Mount Cenis lines, and the article reviews the different tecnical details employed there.

Carriage lighting with dissolved and compressed acetylene on the Nord-Milan Railway Society, by P. CASATI, Engineer of the Nord-Milan (See page 100).

The North-Milan Railways have applied on 113 of their carriages a lighting system with dissolved and compressed acetylene.

The note reviews the results obtained during the first year of this adoption and gives the figures of the total expense for hour-candle, which is of frs. 0.0031.

The acetylene is produced in a little gaz generating plant and is then compressed within cylindric sheet-iron tanks having a certain quantity of acetone. The tanks have a capacity of 30 litres and the acetylene is compressed to 10 atmospheres. After having been charged in the generating plant, they are attached by couples to the carriage soles and provided with a reduction valve; the two tanks are capables of furnishing together 6000 litres of dissolved acetylene.

Riassunto degli articoli principali

I nuovi locomotori elettrici gruppo 032 delle ferrovie dello Stato, redatto dagli Ingg. VEROLE e CAMINATI del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato (V. pag. 145 e Tavole X e XI fuori testo).

Il servizio dei treni viaggiatori sulla linea Milano-Varese elettrificata sino dal 1901 col sistema a terza rotaia, è stato finora effettuato a mezzo di automotrici elettriche viaggianti sia isolate che accoppiate col sistema delle unità multiple.

Lo straordinario incremento che tale comodo e rapido mezzo di locomozione produsse costantemente nel traffico viaggiatori di quella linea, raggiungendosi perfino la cifra di 100 coppie di treni al giorno, indusse l'Amministrazione ferroviaria a studiare il mezzo più atto a soddisfare alle crescenti esigenze: fu prescelta la soluzione di adottare dei locomotori capaci di rimorchiare a 95 km. in piano un treno di 200 tonn. e a 45 km. un treno merci di 400 tonnellate.

Il nuovo tipo di locomotore, di cui i primi cinque esemplari sono recentemente entrati in servizio, fu costruito dal Tecnomasio Italiano Brown-Boveri e dalle Officine Meccaniche di Milano.

Il locomotore gruppo 032 è a tre assi accoppiati compresi fra due portanti: questi ultimi riuniti all'asse accoppiato adiacente secondo il sistema noto sotto il nome di «carrello italiano» adottato sopra un grandissimo numero di locomotive delle Ferrovie dello Stato.

Tutti gli assi accoppiati hanno uno spostamento laterale, ciò che facilita l'inserzione nelle curve senza nuocere alla tranquillità di andatura.

Le prove già effettuate con tali locomotori, di cui l'articolo dà una particolareggiata descrizione, riuscirono del tutto soddisfacenti.

I locomotori pesano 72 tonn., in assetto di servizio.

Costruzione di una nuova stazione merci e viaggiatori a Verona-Porta Nuova, redatto dall'Ing. A. FOIS per incarico del Servizio Lavori delle Ferrovie dello Stato (V. pag. 161 e Tavole XII, XIII e XIV fuori testo).

In seguito ai cresciuti bisogni del traffico, essendosi dimostrata la necessità di dotare la città di Verona di impianti ferroviarî adeguati alla sua importanza, l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato, tenendo conto, oltre che delle esigenze ferroviarie, anche di quelle inerenti allo sviluppo della Città stessa, ha deciso la costruzione di una nuova grande stazione a Porta Nuova in sostituzione di quella piccola ora ivi esistente, riservando l'attuale stazione di Porta Vescovo ai servizi di transito e secondarî.

La nuova stazione, il cui progetto definitivo è ultimato ed approvato, avrà un fabbricato viaggiatori a 2 piani, con sottopassaggi d'accesso ai diversi marciapiedi: del nuovo impianto fanno parte i varî servizi della posta, lo scalo merci a grande velocità, uffici e alloggi per impiegati, lo scalo merci a piccola velocità, la dogana, squadra-rialzo per veicoli con magazzino e rimessa, ed infine il deposito locomotive con annesse dipendenze.

La nuova stazione, escludendo i fabbricati per uffici ed alloggi, occuperà un'area di 988.000 m², mentre le due attualmente esistenti occupano una superficie di m² 395.000.

La spesa che si presume necessaria per l'esecuzione di tutti gli impianti previsti nel piano regolatore è di Lire it. 17.700.000 circa.

Trasporto delle merci in collettame à grande velocità con trasbordo lungo viaggio mediante carri speciali, redatto dall'Ing. EHRENFREUND del Servizio Movimento delle Ferrovie dello Stato (V. pag. 165).

Il problema dei trasporti di merci in collettame assume, data la speciale sua configurazione, un' importanza straordinaria per la rete ferroviaria italiana. L'organizzazione di tali trasporti sulle Ferrovie dello Stato è attualmente basata sull'impiego di carri normali ad itinerario fisso; di squadre di agenti trasbordatori; di treni merci specializzati a gran velocità; di carri coperti intercomunicanti. Con l'impiego di questi ultimi, i treni merci che li hanno in composizione funzionano come veri e propri magazzini ambulanti, ove le squadre di agenti trasbordatori compiono, durante la marcia del treno, tutte le operazioni inerenti al servizio merci.

La nota descrive il tipo di carro adottato dalle Ferrovie di Stato che ne possiedono attualmente 198 in servizio e 450 in costruzione e ordinazione. Sono carri a due assi, con scartamento fra gli assi di m. 6,70; il veicolo è lungo m. 12,130 fra i respingenti, ha una tara di 14 tonnellate e una portata di tonn. 13; è munito di freno continuo, riscaldamento a vapore, mantici d'intercomunicazione ed illuminazione ad olio; si sta studiando l'applicazione dell' illuminazione elettrica.

Questi veicoli possono essere ammessi in tutti i treni e viaggiare alle velocità massime ammesse per la rete.

L' impiego di essi ha effettivamente dato ottimi risultati, eliminando la necessità di lunghe soste, facilitando le operazioni di carico e permettendo una maggior regolarità nel servizio di smistamento dei colli e maggior sorveglianza di essi durante il viaggio.

I 198 carri attualmente in servizio su 86 itinerari diversi, percorrono giornalmente in media 357 km. ciascuno.

Résumé des articles principaux

Les nouvelles locomotives électriques ICI groupe 032 des Chemins de fer de l'État Italien par M. M. VEROLE et CAMINATI, Ingénieurs au Service de la Traction (V. page 145 et Planches X et XI hors texte).

Depuis 1901, date de l'inauguration de la traction électrique par troisième rail, sur la ligne Milano-Varese, le service des nombreux trains de voyageurs a été assuré par les automotrices électriques soit isolées soit accouplées électriquement au nombre de deux par chaque train.

Le poids des trains était de 90 et 136 tonnes respectivement pour les express et les omnibus.

L'énorme augmentation du trafic sur cette ligne, où on arrivait souvent à faire circuler 100 couples de trains par jour, a eu pour conséquence immédiate d'augmenter le poids des trains: Ceux-ci ne pouvant plus être remorqués par deux automotrices accouplées, il s'ensuivait la nécessité d'augmenter le nombre des automotrices ou bien d'avoir recours à des locomotives électriques.

Ce fût cette dernière solution qu'on finit par adopter, en vue aussi de l'avantage qu'elle offrait pour la traction de trains lourds de marchandises.

Les maisons « Tecnomasio Italiano Brown-Boveri » et « Officine Meccaniche » de Milan ont fourni en 1912 les cinq premières locomotives électriques de la nouvelle série 032.

La nouvelle locomotive devait pouvoir remorquer à la vitesse de 45 km. à l'heure et en palier un train de marchandises de 400 tonnes, et à 95 km. à l'heure un train de voyageurs de 200 tonnes en palier.

Les essais effectués et le service régulier auquel elles ont été affectées depuis quelque mois, ont prouvé que les conditions établies par le programme avaient été complétement remplies.

Les locomotives, d'un poids total de 72 tonnes ont trois essieux accouplés avec roues de 1500 mm. de diamètre compris entre deux essieux porteurs: chacun de ces derniers est relié avec l'essieu accouplé plus rapproché moyennant le bogie dit du type « Italien » dérivé du Krauss-Helmoltz et appliqué désormais avec le plus grand succès à un très grand nombre de locomotives italiennes.

Tous les essieux accouplés ont un déplacement latéral, ce qui facilite l'insertion dans les courbes sans causer le moindre inconvénient même aux vitesses les plus élevées.

La note décrit en détail la nouvelle locomotive qui est représentée dans les planches lytographiées hors texte X et XI, et illustrée par de nombreux clichés et diagrammes contenus dans le texte.

Note sur la construction d'une nouvelle gare pour les services des voyageurs et marchandises à Verona par M. A. FOIS, ingénieur au Service des Travaux des Chemins de fer de l'Etat Italien (V. page 161 et Planches XII, XIII et XIV hors texte).

En présence de l'accroissement du trafic et en vue de la prochaine ouverture à l'exploitation de la ligne Bologna-Verona, l'Administration des Chemins de fer de l'Etat, a décidé la construction d'une gare nouvelle à Verona dans l'emplacement de la petite gare actuelle de Porta Nuova, tout en laissant la gare de Porta Vescovo, moins favorablement située par rapport au centre de la ville, pour les services du transit.

Le projet de la nouvelle gare est définitivement approuvé: l'ensemble des nouvelles installations occupera una surface de 988.000 m², non compris les bâtiments des bureaux et logements du personnel: la surface actuellement employée par les deux gares existantes est de 395.000 m².

Le bâtiment principal de la gare sera du type à 2 étages: il y aura en outre les services à grande et à petite vitesse, la douane, la poste, le dépôt pour les locomotives et une remise pour voitures avec atelier annexé: on a prévu aussi la construction de logements pour le personnel.

Les travaux commencés en 1911, sont poussés activement: la dépense totale prévue est de 17.700.000 lires.

Note sur le transport des marchandises par méssageries avec triage des colis pendant la marche Mr par EHRENFREUND, ingénieur au Service du Mouvement des Chemins de fer de l'Etat Italien (V. page 165).

Dans la période 1907-1912 le transport des marchandises par messagéries sur les Chemins de fer de l'Etat italien a marqué une augmentation de 18%. Le nombre des colis a atteint en 1912 le chiffre de 30 millions avec un poids total de 744.375 tonnes. L'organisation des transports par messagéries sur les Chemins de fer de l'Etat est basée essentiellement sur l'utilisation:

a) des wagons à itinéraire fixe;

b) d'équipes de manœuvre pendant la marche;

c) de trains spécialisés à grande vitesse; et enfin, plus recemment, de wagons fermés à intercommunication.

Après avoir fourni des renseignements sur le fonctionnement des trois premiers moyens, l'A. de la note s'occupe en détail de l'utilisation des nouveaux wagons à intercommunication destinés au transport des marchandises par messagéries: il s'agit d'un type de véhicule à 2 essieux d'un poids de 14 tonnes et pouvant recevoir une charge de 13 tonnes; il est muni du système ordinaire de soufflet d'intercommunication, ce qui permet d'effectuer pendant la marche du train toutes les opérations de triage des colis.

L'éclairage actuellement obtenu par les lampes ordinaires à huile sera prochainement transformé en éclairage électrique par batteries suivant le système normalement employés sur les voitures de l'Etat italien.

Les nouveaux wagons, dont l'écartement des essieux est de 6,700 m., peuvent être mis en compositions avec tous les trains et pour toutes les vitesses admises.

L'emploi de ces véhicules a permis de réduire considérablement la durée des arrêts dans les gares, et de simplifier sensiblement les opérations de chargement des colis, tout en réalisant un service beaucoup plus régulier pour le transport et la rémise à destination des colis. Les Chemins de fer de l'Etat italien disposent actuellement de 198 wagons du nouveau type utilisés sur 86 itinéraires différents et parcourant journellement en moyenne 357 km. chaque.

L'Administration des Chemins de fer de l'Etat, en présence des bons résultats obtenus avec l'emploi de ces nouveaux wagons, a récemment décidé la construction de 450 autres wagons du même type.

Inhalt der wichtigsten Aufsätze

Die neuen elektrischen 1C1 Lokomotiven, Gruppe 032, der Italienischen Staatsbahnen von VEROLE und CAMINATI, Ingenieuren des Zugförderungsdienstes (Siehe Seite 145 und Tafeln X und XI ausser Text).

Nach dem Jahre 1901, als die Eröffnung der mit dritten Schiene elektrischen Zugförderung auf der Linie Milano-Varese stattfand, wurden die zahlreichen Züge mit elektrischen Triebwagen bedient, entweder mit einem einzigen, oder mit zwei elektrisch gekuppelten Triebwagen für jeden Zug.

Das Gewicht der Züge war von 90 und 136 Ton. beziehungsweise für Schnell-und für Personenzüge. Die ungeheure Verkehrzunahme auf dieser Linie, wo die Zahl der Züge sogar 100 Paar erreichte, war die Ursache eines unmittelbaren Gewichtszuwachses der Züge, welche, da sie nicht mehr von zwei gekuppelten Motorwagen gezogen werden konnten, die Notwendigkeit fühlen liessen, entweder die Zahl der Triebwagen zu vermehren, oder elektrische Lokomotiven anzuwenden.

Man wählte endlich diesen letzten Entschluss, welcher auch einen Vorteil für die Förderung schwerer Güterzüge bot.

Die Häuser «Tecnomasio Italiano Brown-Boveri» und «Officine Meccaniche» von Mailand lieferten in 1912 die ersten fünf elektrischen Lokomotiven der neuen Gruppe 032.

Die neue Lokomotive sollte einen 400 Ton. wiegenden Güterzug zur Geschwindigkeit von 45 km. per Stunde, und einen 30 Ton. wiegenden Personenzug zur Geschwindigkeit von 95 km. per Stunde auf ebener Bahn ziehen können.

Die gemachten Versuche und den regelmässigen Dienst den man von diesen Maschinen gehabt hat, gaben die Probe, dass die im Programm bestimmten Bedingungen vollstäding erfüllt wurden.

Diese Lokomotiven, die ein Gesamtgewicht von 72 Ton. haben, sind 3/3 gekuppelt, mit Räder von 1500 mm. Durchmesser zwischen den beiden Laufachsen. Jede von diesen letzteren ist durch das Drehgestell mit der nächsten gekuppelten Achse verbunden, ein nach der «italienischen» Bauart Drehgestell, das von dem Krauss-Helmoltz'schen abgeleitet ist und nunmehr mit grossen Erfolg auf zahlreichen italienischen Lokomotiven angewendet wird.

Alle gekuppelte Achsen können auf der Seite verschoben werden, was das Befahren der Krümmungen auch zu den grössten Geschwindigkeiten ermöglicht, ohne den mindesten Uebelstand.

Die Note beschreibt ausführlich die neue Lokomotive, welche in den Tafeln X und XI dargestellt und von zahlreichen Zeichnungen und Diagrammen im Texte illustriert wird.

Bericht über den Bau eines neuen Empfangs-und Güterbahnhofes in Verona von A. FOIS Ingenieur bei dem Baudienste der Italienischen Staatsbahnen (Siehe Seite 161 und Tafeln XII, XIII und XIV ausser Text).

In Anbetracht der Verkehrszunahme and auch der nächsten Eröffnung der Linie Bologna-Verona, hat die Verwaltung der Italienischen Staatsbahnen entschlossen, einen neuen Bahnhof in Verona zu bauen, und zwar auf der Anlage der kleinen jetzigen Dienststelle von Porta Nuova, während die Station von Porta Vescovo, welche sich mit Rücksicht zum Centrum der Stadt, in weniger günstiger Lage befindet, für die Uebergangsdienste aufbewahrt wird.

Der Entwurf ist schon genehmigt worden; die gesamten neuen Gebäude werden eine Oberfläche von q.m. 988.000 decken, ausschliesslich die Bureaux und die Wohnungen für das Personal. Die beiden vorhandenen Stationen decken nur 395.000 m.q.

Das Hauptgebäude des neuen Bahnhofs wird nach dem zweistockigen Typus gebaut werden, mit Nebengebäuden für Fracht- und Eilgüterdienste, für die Post, das Zollhaus, das Lokomotivendepôt und Wagenschuppen mit anschliessender Werkstätte. Man hat überdies den Bau von Wohnungen für das Personal geplant.

Die Arbeiten, welche im 1911 angefangen sind, werden eifrig betrieben. Die vorgesehene Gesamtautgabe ist von Lire 17.700.000.

Bericht über die Beförderung von Stückgüter und das Abschieben derselben während der Fahrt von H. EHRENFREUND, Ingenieur des Betriebsdienstes bei den Italienischen Staatsbahnen (Siehe Seite 165).

Im Zeitraume von 1907 bis 1912 zeigte die Beförderung von Stückgüter auf den Italienischen Staatsbahnen einen Zuwachs von 18%. Die Zahl der beförderten Stücke belief sich im 1912 zu 80 Millionen, bei einem Gesamtgewicht von 744.875 ton.

Die Organisation des Stückgütertransports auf diesen Eisenbahnen ist hauptsächlich gegründet auf die Benutzung von:

a) Kurswagen mit bestimmter Fahrt;

b) Verschieberotten während der Fahrt;

c) Besonderen dazu bestimmten Eilzügen, und endlich, in diesen letzten Zeiten, gedeckten durchlaufenden Wagen.

Der Verfasser, nachdem er über die zwei ersteren Mittel berichtet hat, bespricht ausführlich die Benutzung der neuen zur Beförderung von Stückgüter bestimmten Durchgangswagen. Es handelt sich von einem zweiachsigen Wagen, der 14 Ton. wiegt und eine Ladung von 13 Ton. erhalten kann. Er ist mit dem gewöhnlichen Faltenbalg ausgerüstet, um das Abschieben der Stückgüter während der Fahrt zu erlauben.

Die jetzige Beleuchtung mit Öllampen wird sehr bald in elecktrischen Beleuchtung umwandelt, nach dem System das auf den Wagen der Italienischen Staatsbahnen angewendet wird.

Die neuen Wagen, deren Radstand von m. 6,700 ist, können mit allen Zügen und zu allen zugestimmten Geschwindigkeiten fahren.

Die Anwendung dieser Wagen ermöglichte eine erhebliche Verminderung der Haltezeiten in den Stationen und eine grosse Vereinfachung der Arbeiten für die Güterverladung, bei einem regelmässigeren Dienste in der Beförderung und Lieferung der Stückgüter. Auf den italienischen Staatsbahnen verkehren gegenwärtig 198 Fahrzeuge dieser neuen Bauart, die auf 86 verschiedenen Routen benutzt werden. Jeder Wagen legt täglich und durchschnittlich 357 km. zurück.

Die Italienische Eisenbahnverwaltung, angesichts der guten Erfolgen die man mit diesen neuen Wagen erzielt hat, hat vor kurzem den Bau anderer 450 Wagen desselben Typus bestellt,

Summary of the principal articles

The new electric I C I, group 032, of the Italian State Railways, by VEROLE and CAMINATI, Engineers of the Traction Department (See page 145 and Tables X, XI out the text).

After 1901, when the third-rail electric traction was opened to exercise on the line Milano-Varese, the service of the numerous passenger trains was made by electric motor cars, single or electrically coupled in number of two for each train.

The weight of these trains was of 90 and 136 tons rexpectively for express or passenger train. The enormous increase of traffic on this line, were the circulation reached till 100 couples of trains daily, caused the increase in the train weight. Therefore, owing to the fact that two coupled motor cars were not sufficient to haul the train, it was necessary to increase the number of motor cars or to have recourse to electric locomotives.

It was taken this last resolution, in view also of the advantage which it offered for the traction of heavy goods trains.

The houses " Tecnomasio Italiano Brown-Boveri " and " Officine Meccaniche " of Milan, did furnish the first five electric locomotives of the new series 032, which had to haul, at the speed of 45 km. per hour and at level, a goods train of 400 tons, and 95 km. per hour, at level, a passenger train of 200 tons.

The tests effected and the regular service of these locomotives in some months have proved that the conditions established in the programm are been completely fullfilled.

The locomotive, weighing totally 72 tons, is a 6-coupled, with wheels of mm. 1500 of diameter within two trailings; each trailing is connected with the next coupled axle by means of the bogie after the Italian type, derived from the Kraus-Helmoltz type and applied henceforth with great success on a large number of Italian locomotives.

All the coupled axles have a side deplacement in order to facilitate the insertion in the curves without causing the least inconvenient, even at the most elevated speeds.

The note gives full particulars on the new locomotive, which is represented in the out text tables X and XI, and illustrated by numerous *clichés* and diagrams in the text.

Note on the construction of a new passengers and goods station in Verona, by A. FOIS, Engineer of the Works Department of the Italian State Railways (See page 161 and Tabels XII, XIII and XIV out the text).

In view of the increasing traffic and of the next opening to exercise of the new line Bologna-Verona, the Administration of the Italian State Railways has decided the construction of a new station in Verona, on the ground of the actual little station of Porta Nuova, while that of Porta Vescovo, which is not very favorably situated in regard to the town centry, will be let for the transit services.

The project of the new station has been definitively approved, the new installations will occupy a surface of sq.m. 988.000, inclusively the offices and the buildings for the staff. The surface now covered by the two existing stations is of sq,m. 395.000.

The chief building will be of two stories. There will be besides buildings for all the goods services, for the custom house, the post, the locomotive and carriage sheds with annexed workshop. They have also forseen the construction of houses for the staff.

The works, commenced in 1911, go actively on; the total expense is forseen of lire 17.700.000.

Note on the parcel-goods transport, with parcel shunting during the march, by EHRENFREUND, Engineer of the Mouvement Departement of the Italian State Railways (See page 165).

In the period 1907-1912 the parcel-goods transport on the Italian State Railways has given an augmentation of 18%. The number of parcels in 1912 has reached 30 millions, by a total weight of 744,375 tons. The organisation of parcels transport on the Italian State Railways is essentially based on the utilization of:

a) wagons with fixed itinerary;

b) shunting gangs of workmen during the march;

c) specialised fast trains; and, more recently, intercomunicating deck cars.

After having dealt with the three first means, the A. gives particulars on the utilisation of the new intercomunicating cars destined to the parcel-good transport. It is a 4 wheel car weighing 14 tons and capable of a charge of 13 tons; it is fitted with the ordinary gangways bellows, what allows to execute the parcels shunting during the march of the trains.

The actual lighting by ordinary oil lamps will very soon be transformed in electric lighting after the system normally used on the carriages of the Italian State Railways.

The new cars, having a wheel base of m. 6,700, can travel with all trains and at every speed allowed.

The employ of these carriages has permitted a considerable reduction of the stopping time in the stations by simplification of all the operations relating to parcels charging and with a more regular delivery service of the same. The Italian State Railways have now 198 cars of this new type running on 86 different itineraries, with an average daily course of 357 km. every car.

The Administration of the Italian State Railways, in view of the good results given by this new wagons, has decided of late the construction of other 450 cars of the same type.

Riassunto degli articoli principali

Prove comparative di pompe di diversi tipi per freni ad aria compressa, dell'Ing. L. VELANI del Servizio trazione ed Ing. E. PERETTI dell'Istituto sperimentale delle FF. SS (V. pag. 241 e Tavola XV fuori testo).

L'aumento considerevole nella composizione dei treni serviti dal freno Westinghouse e la più grande estensione che ha preso l'uso di tali freni hanno fatto sorgere l'opportunità di studiare, per la compressione dell'aria, pompe che avessero una maggiore portata di quella delle pompe attualmente in uso e nello stesso tempo presentassero un miglior rendimento. Sono così sorte le pompe a doppia compressione d'aria (tipi Fives-Lille e Freinville) e le pompe ad espansione di vapore e a doppia compressione d'aria (tipi Cross-Compound). La relazione dà conto di una serie di esperienze eseguite su pompe a semplice compressione d'aria di quelle attualmente in uso e su pompe a doppia compressione d'aria dei tipi Fives-Lille e Freinville. Gli elementi di giudizio presi in esame sono specialmente: la pressione minima del vapore necessaria per l'avviamento, la portata d'aria, la velocità assunta dallo stantuffo, il rendimento volumetrico del compressore ed i consumi di vapore per m.³ di aria pompata. Dai risultati delle esperienze, raccolti in appositi quadri e in alcuni diagrammi, e dalle considerazioni svolte nella relazione si deduce che le pompe a doppia compressione, rispetto alle pompe a semplice compressione d'aria, a parità di condizioni, richiedono per il funzionamento alle ordinarie contropressioni, quando il rapporto fra i volumi dei cilindri dell'aria sia opportunamente scelto, una minor pressione di vapore nella camera di distribuzione, presentano una portata alquanto maggiore nell'unità di tempo, a parità di velocità ed anche a parità di pressione del vapore nella camera di distribuzione, marciano a una velocità alquanto minore a parità di portata, hanno un rendimento volumetrico superiore del 10 % circa, e un rendimento complessivo maggiore di circa il 50 %. Per avere dati più positivi su cui basare le deduzioni definitive, nella relazione è stata fatta una rapida analisi delle singole cause che possono aver contribuito a formare il maggiore rendimento trovato. Dalle stesse risulta che la quasi totalità del risparmio avutasi nelle esperienze è dovuto, o direttamente, o indirettamente, al sistema: direttamente, per la circostanza che la linea di compressione, nel caso delle pompe a doppia compressione, è più prossima all'isotermica che non nel caso delle pompe a semplice compressione, e per il miglior rendimento volumetrico del compressore dovuto alla minore influenza degli spazi nocivi del cilindro, alla miglior tenuta degli anelli dello stantuffo e delle valvole ed al minore riscaldamento del cilindro; indirettamente, per l'influenza che ha il sistema della doppia compressione dell'aria sul rendimento del tipo speciale del motore usato nelle pompe per freni, e cioè a completa introduzione di vapore. A questa ultima causa indiretta può essere attribuito circa il 35 % di economia.

Prescindendo quindi dai vantaggi che si potrebbero realizzare anche nelle pompe a semplice compressione d'aria, quando si ricorresse a sostanziali modificazioni del tipo del motore, e subordinatamente a tutte quelle considerazioni di opportunità che la pratica dell'esercizio potrebbe consigliare, la relazione conclude per l'adozione delle pompe a doppia compressione d'aria almeno per le locomotive di forte potenzialità, destinate al servizio di treni lunghi e pesanti o su linee a forti pendenze.

I locomotori elettrici a 5 assi accoppiati gruppo 050 delle Ferrovie dello State, dell'Ingegnere F. SANTORO del Servizio trazione delle FF. SS. (V. pag. 269 e Tavole fuori testo XVI a XXI).

Il locomotore gruppo 050, impiegato per la prima volta sulla linea elettrica dei Giovi, fu pure utilizzato sulla linea del Moncenisio, elettrificata dopo quella dei Giovi. I risultati ottenuti con tale tipo di locomotore furono così soddisfacenti da indurre l'Amministrazione delle Ferrovie di Stato a generalizzarne l'impiego per le linee di montagna elettrificate o in corso di elettrificazione, come la Savona-S. Giuseppe-Ceva e la succursale dei Giovi: Sampierdarena-Mignanego-Ronco.

Per far fronte a tutte le esigenze che la trazione presenta sulle linee elettriche esistenti, e presenterà su quelle di prossima attuazione, sono stati ordinati molti altri locomotori dello stesso gruppo 050, di guisa che nel 1914 l'Amministrazione delle Ferrovie di Stato avrà circa 100 locomotori di tale gruppo in servizio. Trattandosi pertanto di un tipo definitivo e sanzionato da una lunga e confortante esperienza, era opportuno darne al mondo tecnico specialista una descrizione completa ed esauriente in tutti i particolari meccanici ed elettrici del locomotore.

Tale cómpito è stato espletato con la nota dell'ing. Santoro, destinata anch'essa a far parte della serie di monografie sulla trazione elettrica in Italia, che la nostra *Rivista* ha cominciato a pubblicare.

L'articolo in questione, ampiamente illustrato da *clichés* e da 5 tavole litografate fuori testo, tratta del locomotore 050, sia come parte meccanica, che come parte elettrica, descrivendo poi tutti i numerosi meccanismi ausiliari e il loro funzionamento, nonchè la condotta e la manovra del locomotore.

Un nuovo tipo di caldaia a ritorno di fiamma delle automotrici a vapore della Società per le ferrovie Adriatico-Appennine. (V. pag. 299).

Sulla linea Fermo-Amendola, la Società per le ferrovie Adriatico-Appennino aveva messo in servizio alcune automotrici a vapore con caldaia sistema Ganz, aventi una potenza di 80 HP. In pratica però la manutenzione e la riparazione di queste caldaie si è dimostrata abbastanza onerosa, di guisa che per iniziativa del comm. ing. Besenzanica, direttore della Società stessa, alla caldaia tipo Ganz fu recentemente sostituita una piccola caldaia a tubi di fumo, ma con ritorno di fiamma; essa è disposta trasversalmente alla cabina del macchinista e la sua potenza è di 100 HP., il peso è di 5000 kg. a vuoto e la pressione di regime 18 kg. cm.²

Le prove, ultimamente eseguite, hanno dimostrato le buone qualità di questo nuovo tipo di caldaia semplice e robusta.

Sulle malattie dei ferrovieri come indice della morbosità nelle altre classi di lavoratori in Italia, redatto dal dott. G. FABBRI del Servizio Sanitario delle Ferrovie dello Stato. (V. pag. 303).

Partendo dal fatto che le Ferrovie italiane di Stato si estendono all'intero paese, il quale per la sua configurazione è così vario di clima, e che per ragioni storiche e per condizioni economiche è così diverso di stirpi e di costumanze, si può con gran fondamento ritenere che la morbosità del numeroso personale addetto a tali ferrovie rispecchi e quasi riassuma, per le malattie da cause comuni, la morbosità di tutta la classe lavoratrice. Da ciò la opportunità di riconoscere le caratteristiche fondamentali e di determinarne per i ferrovieri i coefficienti di intensità e di durata; da servire poi come elementi di calcolo per chi voglia allargare i limiti dell'indagine e trarne applicazioni per tutta la nostra popolazione operaia.

Per tale ricerca servono assai bene le statistiche con le quali si può risalire fino al 1886, ma che nell'ultimo settennio, da che, cioè, ha avuto principio l'esercizio di Stato, sono state anche più curate, così da consentire una minuta analisi delle malattie tanto in riguardo delle loro singole forme, quanto in riguardo delle singole categorie di personale. Con ciò fu reso possibile ai medici ferroviari, con la epurazione pressochè completa dei casi fittizi, di venire riducendo dopo il 1909 di anno in anno, salvo che per gl'infortuni, tutti i coefficienti della morbosità, tanto che questa nel 1912 ha dato complessivamente il 101 come percentuale dei casi nel personale stabile, con la durata di 13 giorni per ogni caso e quindi presso a poco con la stessa perdita di giornate di lavoro per ogni agente. Ma poichè contemporaneamente i salari furono aumentati e il sussidio di malattia fu portato dai due terzi della paga alla paga intera, la spesa corrispondente ha raggiunto nel 1912 poco meno di 7 milioni di lire. Alle quali aggiungendo la spesa dei medici, delle medicine, degli ospedali, delle cure, ecc., si può calcolare che il costo di ogni giornata sussidiata negli agenti a paga, che sono quelli soli che si possono paragonare con gli operai altrove assicurati importi L. 4,08, e che ognuno di tali agenti richieda per la malattia la spesa annua di L. 38,50.

Con quest e altri dati si dimostra che i ferrovieri italiani sono tra i lavoratori assicurati quelli che, durante le malattie, ricevono un più alto sussidio e che il servizio sanitario delle Ferrovie di Stato italiane, pur svolgendo una efficacissima opera di controllo ed avendo, oltre molti altri, l'obbligo della cura di pressochè tutti gli agenti infermi, costa relativamente poco; per cui quando anche da noi si dovrà addivenire all'assicurazione di tutti i lavoratori contro tutte le malattie, se si prenderà ad esempio l'organizzazione sanitaria delle ferrovie, si potrà raggiungere l'intento con una spesa complessiva minore che all'estero, e quindi con contributi più facilmente proporzionali al guadagno consentito agli operai in Italia.

*

Résumé des articles principaux

Essais comparatifs de différents types de pompes pour freins à air comprimé, par MM. les Ingenieurs VELANI et PERETTI des Chemins de fer de l'Etat. (V. page 241 et Planche XV hors texte).

En présence des nombreux types de pompes pour freins à air comprimé que les différentes maisons constructrices livrent aux Administrations des Chemins de fer, l'Etat italien crût devoir procéder à des essais comparatifs de rendement sur plusieurs modèles de pompes, essais dont le rapport officiel constitue le texte de la note en question. Les rapporteurs MM. les ingénieurs Velani et Peretti, après avoir exposé les procédés employés dans les essais, analysent les résultats obtenus au cours de ces essais qui sont exposés en details dans des nombreux diagrammes et tableaux.

La note se termine par les conclusions que les auteurs ont cru pouvoir tirer de ces essais et desquelles il ressort l'opportunité de l'emploi des types de pompes à double compression d'air en comparaison des autres types actuellement existants.

Les locomoteurs électriques à 5 essieux accouplés du groupe 050 à courant triphases des Chemins de fer de l'Etat Italien, par M. F. SANTORO du Service de la traction des Chemins de fer de l'Etat. (V. page 269 et Planches XVI à XXI hors texte).

Les résultats pratiques, à tout point de vue satisfaisants, que les Chemins de fer de l'Etat italien ont réalisés avec l'emploi de la traction électrique par courant triphasé sur des lignes de grande importance telles que la ligne des Giovi et celle du Moncenis, ont permis à cette Administration de s'engager, en connaissance de cause, dans la voie de l'électrification de ses lignes par le système triphasé.

Sur les deux lignes précitées, présentant de très fortes déclivités (de 20 à 35 °/₀₀) on a, dès le début, employé un typo de locomoteur à 5 essieux accouplés de 2000 HP. de puissance capable de réaliser les 2 vitesses de 25 et 50 km. à l'heure. En présence des excellents résultats fourni par ce type de locomoteur, tout indiqué pour les lignes de montagne, l'Etat italien n'a pas hésité à en commander un nombre considérable, en vue d'en augmenter le nombre disponible sur les lignes déjà électrifiées et d'assurer les moyens de traction sur les lignes de montagne qui vont l'être incessement, telles que la Savona-S. Giuseppe-Ceva et la succursale des Giovi, dont l'ouverture à l'exploitation par le nouveau mode de traction, est prévue en 1914. Il s'agit donc d'un locomoteur d'un type déjà consacré par une expérience très longue et dont l'Etat italien possède à l'heure actuelle une centaine d'exemplaires en service ou en construction.

La note de M. Santoro décrit, dans tous ses détails constructifs, le locomoteur groupe 050 F. S., en traitant d'une façon complète ses particularités mécaniques et électriques, ainsi que le fonctionnement des différents appareils auxiliaires et leur manœuvre.

Plusieurs clichés et 5 planches lytographiées hors texte servent à illustrer le contenu de la note en question

Les nouvelles chaudières à retour de flamme des automotrices à vapeur de la Société pour les Chemins de fer Adriatico-Appennino (V. page 299).

La Société pour les Chemins de fer Adriatico-Appennino avait mis en service sur la nouvelle ligne Fermo-Amendola des automotrices à vapeur du système Ganz, d'une puissance de 80 HP. Les chaudières, s'étant demontré d'une construction et surtout d'un entretien très couteux, ont été recemment remplacées par des autres chaudières tubulaires à retour de flamme disposées transversalement dans la cabine du mécanicien; la nouvelle chaudière timbrée à 18 kg., pèse 5000 kg. sans eau, et développe une puissance de 100 HP.

Les essais dernièrement effectués ont demontré les bonnes qualité de ce nouveau type de chaudière, d'une construction facile et robuste.

Note sur les maladies des agents des Chemins de fer de l'Etat, considerées au point de vue de la morbidité des autres categories de travailleurs en général, par Mr. le Dr. G. FABBRI du Service Sanitaire des Chemins de fer de l'Etat. (V. page 303).

En vue des grandes différences qui existent dans le conditions etnographiques, climathèriques et économiques des diverses régions du royaume, le réseau des Chemins de fer de l'Etat, qui comprend le pays tout entier, offre, par les statisques concernant les maladies des agents, un moyen indirecte d'étude sur la morbidité de la classe ouvrière en général.

Les statistiques dressées avec tous les soins par le service sanitaire des Chemins de fer de l'Etat, présentent donc un intérêt général considérable. La note insiste particulièrement sur la nécessité du travail d'analyse et d'épuration en vue des cas simulés, travail qui doit être effectué par les médecins-inspecteurs. Elle met aussi en évidence les avantages réalisés par les agents des Chemins de fer italiens après la loi de 1909 au point de vue des primes de sécours et d'assistance en cas de maladies.

En 1912 l'Administration a payé sur ce chapitre environs 7 millions de francs: en y ajoutant des dépenses occasionnées par les médicins, traitements, médicaments, etc., il résulte pour chaque journée d'agent malade une dépense moyenne de Frs. 4,08, dont 2,95 francs en espèces au profit de l'agent. D'autres données rélatives aux conditions faites aux agents des Chemins de fer allemands et autrichiens, demontrent comme l'agent italien soit les plus favorisé.

L'organisation du service sanitaire ne coute à l'Administration des Chemins de fer de l'Etat que la somme de 800.000 francs par an, d'où il résulte que, en comparaison de la dépense occasionée par les sécours pecuniaires aux malades, les frais dûs à l'assistance sanitaire atteignent seulement le 11,42 °/₀₀ contre le chiffre de 40,16 °/₀ des Chemins de fer allemands.

Inhalt der wichtigsten Aufsätze

Vergleichende Versuche über die verschiedenen Pumpentypen für Luftdruckbremsen, von VELANI und PERETTI, Ingenieuren bei den ital. Staatsbahnen. (Siehe Seite 241 und Tafeln XV).

Die zahlreichen Pumpentypen für Luftdruckbremsen, die von den verschiedenen Maschinen-Firmen den Eisenbahn-Verwaltungen geliefert werden, haben die Italienische Staatsbahn veranlasst vergleichende Versuche über die Leistung und Wirkungsgrad der einzelnen Pumpenmodelle anstellen zu lassen, und der offizielle Bericht dieser Versuche ist in obengenannten Betrachtungen ausgedrückt. Die Berichterstatter, Ingenieure Velani und Peretti, haben die verschiedenen von ihnen in den Versuchen gegangenen Wege auseinandergesetzt, die Ergebnisse analysiert und in verschiedenen Diagrammen und Tabellen erläutert.

Die Verfasser kommen am Schlusse ihrer Abhandlung zu der Folgerung dass die Anwendung von Doppellufpumpen, der anderer, jetzt in Betrieb seiender, vorzuziehen sei.

Die 5/5 gekuppelten elektrischen Lokomotiven, Gruppe 050, für Drehstrom der ital. Staatseisenbahnen, von F. SANTORO vom Förderungsdienst der ital. Staatsbahnen. (Siehe Seite 269 und Tafeln e XVI bis XXI im Anhang).

Die in jeder Hinsicht günstigen Resulate welche die italielienischen Staatsbahnen durch die Einführung elektrischer Drehstrom-Förderung auf den wichtigsten Strecken, wie z. B. auf der Giovi und Mont-Cenis Strecke erzielt haben, haben die Verwaltungen genannter Bahnen' veranlasst die Einführung des Drehstroms auf den später elektrisch zu betreibenden Strecken einzuführen. Beide oben genannte Strecken weisen starke Steigung (von 21-35 9/99) auf und man hat deshalb, von Anfang an, 5/5 gekuppelte Lokomotiven von 2000 HP. eingeführt, welche die Geschwindigkeit von 25 und 50 km. Stunde erreichen können. Auf Grund der, durch diese für Bergstrecken so geeigneten Lokomotiven, erzielten hervorragenden Resultate hat der Italienische Staat beschlossen eine grössere Anzahl davon zu bestellen, einerseits um die Zahl der in den bereits im Betrieb stehenden Linien eingeführten zu vergrössern, anderseits um sie auch auf den anderen Bergstrecken die von 1914 an elektrisch betrieben werden sollen (wie z. B. die Strecke Savona-S. Giuseppe-Ceva und die Giovi-Succoursale) einzuführen. Es handelt sich also um einen Lokomotive-typus den langjährige Erfolge empfehlen und von dem der italienischen Staat augenblicklich an die hundert Stück, in Dienst oder in Bau begriffen, besitzt.

Santoro's Abhandlung beschreibt alle baulichen und behandelt eingehend alle mechanischen und elektrischen Einzelheiten der Lokomotive groupe 050 F. S.; auch das Funktionieren der verschiedenen Hilfsapparate findet ausführliche Erläuterung. Verschiedene *clichés* und 5 lithographischen Tafeln erläutern im Anhange den Text.

Die neuen Kessel mit rückströmender Flamme der Dampftriebwagen der Adriatisch-Appenninischen Eisenbahngesellschaft (Siehe Seite 299).

Die Adriatisch-Apenninische Eisenbahngesellschaft hatte auf der neuen Strecke Fermo-Amendola, Dampftriebwagen system Ganz von 50 HP. eingeführt. Im Betrieb haben sich die Kessel, was Herstellungs- und Unterhaltungskosten anbelangt, zu teuer bewiesen und sind deshalb neuerdings durch queer im Führerstand angelegte Rohrplattenkessel mit rückströmender Flammen ersetzt worden. Der neue Kessel trägt einen Druck von 18 kg., wiegt 5000 kg. ohne Wasser, und entwickelt eine Kraft von 100 HP.

Die letzthin gemachten Versuche haben einen Beweis für die guten Eigenschaften des neuen Kessel Typus, für Einfachheit und Widerstandsfähigkeit desselben, geliefert.

Die Krankheiten der Eisenbahner als Massstab der allgemeinen sänitären Verhältnisse der ital. Arbeiterklassen, von Dr. med. G. FABBRI vom Sanitätsdienst der Staatsbahnen. (Siehe Seite 303).

Längenausdehnung und Klimaverhältnisse, historische Ursachen und ekonomische Zustände haben in unserem Lande Völker- und Sittenverschiedenheiten hervorgebracht, die auch vom pathologischen Standpunkte aus nicht zu vernachlässigen sind. Die Krankheitserscheinungen die unter dem so zahlreichen, in allen Provinzen des Reiches zerstreuten, allen Volksschichten und Handwerken angehörenden Eisenbahnpersonal auftreten, lassen auf die sanitären Zustande in den italienischen Arbeiterklassen im Allgemeinen schliessen. Zu diesem Studien tragen die seit 1886 eingeführten und seit 1906 verbesserten Statistiken nicht wenig bei, da in ihnen jeder einzelne Fall, nach Krankheitsform und Arbeiterklasse geordnet, analisiert wird. Die unermüdliche Tätigkeit der Eisenbahnärtzte hat seit 1909 die Scheinerkrankungen immer mehr einzuschränken und den sänitären Zustand zu verbessern verstanden, sodass heute die Krankheitsfälle in Dienstpersonal auf 101 % gesunken sind; als mittlere Krankheitsdauer ergaben sich 13 Tage.

Obwohl die Arbeiter während der Krankheit ihren vollen Lohn beziehen, freie Pflege und Medizinalien geniessen und so pro Mann und Tag 4.06 L. kosten, betragen die Gesamtausgaben nur 7 Millionen L. d. h. durchschnittlich 38,50 L. für jeden auf Tagelohn angestellen Arbeiter.

Das Ergebnis ist also einerseits, dass die italienischen Eisenbahner, im Verhältnis zu anderen versicherten Arbeitern, die höchsten Krankengelder beziehen, während andererseits die Ausgaben dafür verhältnismässig klein sind. Wenn deshalb der italienischen Staat die allgemeine Arbeiterkrankenversicherung einführen wird, wird er gut tun die auf den Staatsbahnen herrschenden Verhältnisse ins Auge zu fassen.

Summary of the principal articles

Comparative tests on the different types of pumps for pneumatic brakes, by MM. VELANI and PERETTI, Engineers of the Italian State Railways. (See page 241 and Table XV out the text).

In view of the numerous types of pumps for pneumatic brakes furnished from the different Manufacturers to the Railways Administrations, the Italian State has found convenient to proceed to comparative tests on several types, and the present note relates to the official report on the question. The reporters the engineers MM. Velani and Peretti, after having exposed the proceedings used in the tests, deal with the results obtained, whose details are given in numerous diagrams and tables.

The note ends with the conclusions that the authors have drawn from the tests, which evince the opportunity of employing types of pumps at double air pression instead of those now existing.

The electric 10-coupled threephases current engines, group 050, of the Italian State Railways, by F. SANTORO of the Traction Service. (See page 269 and Tables XVI to XXI out the text).

The practical and throughout satisfactory results obtained by the Italian State Railways with the employ of the threephase current electric traction on the more important lines, as that of Giovi and Mont Cenis, have induced the Administration to proceed with sure steps in the electrification of its lines after the threephase system.

On the two mentioned lines, having high gradients (20 to 35 ‰) they have employed, from the very beginning a type of 10-coupled, 2000 HP. motor engine, capable of realising the two speeds of 25 and 50 km. per hour. In view of the excellent result given by this type, very convenient for mountain lines, the Italian State has ordered a considerable number of the same, with the purpose of increasing the disposable quantity for the already electrificated lines, and of assuring the traction means on the mountain lines which will soon have this electric system, as the Savona-S. Giuseppe-Ceva and the Giovi branch-line (*succursale dei Giovi*), whose opening to exploitation after the new traction system is foreseen in 1914. It is therefore an engine of a type which a long experience has already proved very good, and of which the Italian State has presently a hundred, in service or in construction.

The note deals with all the details of this engine, group 050 F. S., exposing all the mechanical and eletrical particulars of the same, as well the working of its auxiliary gears.

Several drawings and five lithographye tables give a full illustration of the text.

The new back-running flame boilers of steam moter cars of the Adriatice-Appennino Railway Society (See page 299).

The Adriatico-Appennino Railway Society had in service on its new line Fermo-Amendola some steam motor cars, system Ganz, of 80 HP. As the boilers had proved very dear in regard to construction and maintenance, they have been of late replaced with other tubular back-running flame boilers crosswise disposed in the cabine of the machinist. The new boiler has a pression of 18 kg., a weight of 5000 kg. without water, and can reach to 100 HP.

The tests effectuated of late have proved the good qualities of this new boiler type, having a construction easy and strong.

Note on the maladies of State railway agents in regard to the morbidity of other worker categories in general by Doct. med. G. FABBRI, of the Sanitary Department of the Italian State Railways (See page 303).

In view of the great differences existing in the etnographic climacteric and economic conditions of the various italian regions, the State Railways, extending all over the Kingdom, do offer through its statistics on agents maladies, an indirect mean of study on the morbidity of the worker class in general.

The statistics, compiled with the greatest care by the Sanitary Department, have therefore a considerable general interest. The note points out particularly the necessity of an analyse and epuration proceeding in view of fictitious cases, what must be carefully effected by inspectors-physicians. There are exposed also the advantages obtained by Italian railway agents after the law 1909 in regard to help assistance premiums when sick.

In 1912 the Railways Administration has paid for this item about 7 Millions francs. If we join the expenses for doctors, cures, medicinals, etc., we have for each sick agent an average daily expense of Frs. 4,08, of which 2,95 in money to the agent. Other figures relating to the conditions made to german and austrian railway agents show how the italian agents is the more favoured.

The organisation of the Sanitary Department does only cost the Railway Administration 800,000 francs yearly, what proves that in comparison with the expense ocasioned by pecuniary help to sick agents, the cost of the sanitary assistance reaches but 11,42 %, against the figure of 40,16 % of the german railways.

Riassunto degli articoli principali

Impianto di trazione elettrica trifase a 42 periodi dalla Cava Barco alla stazione di Bagni presso Roma, dell'Ing. P. Raffi. (V. pag. 385 e Tavola XXI fuori testo).

La caratteristica principale di questo piccolo impianto di trazione elettrica consiste nel fatto dell'adozione diretta di una corrente trifase a 42 periodi di frequenza.

La lunghezza del binario elettrificato è di m. 2100 con una pendenza massima del 27,2 ‰ e con curva di raggio 180 m.

L'energia elettrica è fornita dalla Società Laziale sotto forma di corrente trifase a 11.500 volts a 42-44 periodi trasformata in apposita cabina a 500 volt.

Il servizio è fatto da una locomotiva trifase a 42 periodi capace di rimorchiare un carico di 30 tonn. alla velocità di 4 km. l'ora assorbendo 30 HP sulla pendenza.

La parte meccanica della locomotiva fu costruita dalla Ditta Breda di Milano mentre quella elettrica, proviene dal Tecnomasio Italiano Brown-Boveri che studiò ed eseguì tutto l'impianto e l'attrezzatura elettrica della linea.

Numerose incisioni e una tavola illustrano l'articolo.

Sull'illuminazione dei treni nelle ferrovie dello Stato italiano dal 1895 in poi, redatto dall'ing. E. Prandoni del Servizio Movimento (V. pag. 396 e Tavola XXII fuori testo).

La Nota, dopo aver accennato allo stato dell'illuminazione delle carrozze al momento del passaggio allo Stato, esamina rapidamente i vari sistemi in uso soffermandosi su quello elettrico ad accumulatori adottato in via normale.

Dopo aver fornito dettagli sulle particolarità tecniche del sistema e sulla sua organizzazione pratica, l'A. passa ai dati di esercizio e d'impianto relativi ai vari sistemi, esponendoli in alcune tabelle comparative.

Numerose incisioni e una tavola litografata illustrano il presente articolo.

La Centrale termo-elettrica della Chiappella dell'Amministrazione delle Ferrovie Italiane dello Stato, redatto dall'Ing. F. Santoro, del Servizio Trazione F. S. (V. pag. 418 e Tavole XXIII a XXVI fuori testo).

La Centrale della Chiappella costruita nel 1909-1910 fra Genova e Sampierdarena in prossimità del porto è destinata a fornire l'energia per il servizio della trazione elettrica sulla vecchia linea dei Giovi, e a servire in seguito quale sussidio e riserva per l'alimentazione delle numerose linee in corso di elettrificazione nella regione circostante.

La Centrale comprende 2 gruppi turbo-alternatori Parsons-Westinghouse trifasi della potenza economica di 5000 K.V.A., alimentati da caldaie multitubolari Babock-Wilcox con economizzatori e surriscaldatori.

Esistono speciali meccanismi per il trasporto diretto del carbone dalle calate del porto alle caldaie, nonchè canali per l'arrivo dell'acqua fredda di mare necessaria ai condensatori a miscela del vapore di scarico, e per lo smaltimento delle ceneri: v'è poi un gruppo ausiliario della potenza di 100 KW per riserva e servizi accessori.

Il grande quadro di distribuzione comprende due apparecchiature, una ad alta e una a bassa tensione: vi è poi un reostato a liquido per dissipare l'eccesso d'energia trasmessa in centrale dai treni discendenti con ricupero.

La Nota descrive minutamente le varie parti del grandioso impianto, e il loro funzionamento: numerose incisioni inserite e quattro tavole litografate illustrano il contenuto dell'articolo.

Résumé des articles principaux

Application directe du courant triphasé à 42 périodes à la traction électrique sur l'embranchement de la Carrière Barco à la gare de Bagni près de Rome, par Mr. RAFFI, ingénieur. (V. page 385 et Planche XX hors texte).

La note concerne une installation de traction électrique d'importance très réduite, mais qui présente un certain intérêt par l'application directe du courant triphasé à 42 périodes.

La longueur de la ligne, qui dessert un carrière de travertino, est de 2100 m. avec une rampe maxima de 27 °/₀₀ et des courbes ayant 180 m. de rayon.

L'énergie électrique, sous forme de courant triphasé, est fournie par la Société « Laziale » à 11,500 volt et 42 périodes: le voltage est réduit à l'aide d'un trasformateur à 500 volt avec la même fréquence.

Le service est effectué par une locomotive électrique capable de remorquer 30 tonnes à la vitesse de 4 km. sur la rampe maxima, en développant 30 HP.

La partie mécanique de la locomotive a été fournie par la Maison E. Breda et l'équipement électrique par le « Tecnomasio Italiano Brown-Boveri » de Milan.

Cette dernière Maison, a aussi fait toute l'installation électrique de la ligne.

La note est illustrée par de nombreuses gravures et une planche litographiée hors texte.

Note sur l'éclairage des trains sur les lignes des Chemins de fer de l'Etat Italien depuis 1905, par Mr. E. PRANDONI, Ingénieur au Service de l'Exploitation. (V. page 396 et Planche XXII hors text).

Après avoir donné des renseignements sur l'état de l'éclairage des voitures au moment ou l'Etat a succédé à l'exploitation des Compagnies, l'A. passe rapidement en revue les différents systèmes d'éclairage encore en vigueur, pour s'arrêter en particulier sur celui par batteries d'accumulateurs adopté d'une façon normale sur toutes les nouvelles voitures.

Après un examen détaillé des particularités techniques du système l'A. expose les résultats obtenus avec le système à accumulateur en comparaison avec d'autres: les chiffres sont résumés dans des tableaux.

Plusieurs gravures et une planche hors texte illustront cette Note.

L'Usine Centrale thermo-eléctrique de la "Chiappella„ des Chemins de fer de l'Etat Italien, par Mr. F. SANTORO, Ingénieur au Service de la Traction. (V. page 418 et Planches XXIII à XXVI hors text).

L'usine de la Chiapella entre les villes de Gênes et de Sampierdarena, a été construite par les Chemins de fer de l'Etat Italien pour la production de l'énergie électrique nécessaire à la traction des trains sur l'ancienne ligne des Giovi.

Placée tout près du port de Gênes, cette usine a été pourvue d'installations pour le transport direct du combustible des bateaux aux batteries de chaudière, ainsi que d'un canal pour amener l'eau de mer destinée à la condensation, et d'un « conveyor » pour l'élimination des cendres.

L'usine centrale de la Chiappella comprend deux groupes turbo-alternateurs triphasés Parsons-Westinghouse de 5000 K.V.A. chaqun: l'installation d'un troisième groupe identique a été prévue. La vapeur est fournie par deux batteries de chaudières multitubulaires Babcock et Wilcox, pourvues d'économisers et de surchauffeurs: un groupe électrogène de 100 KW fournit le courant des excitatrices, utilisé comme reserve et pour les services accessoires.

Le grand tableau de distribution est pourvu de deux équipements distincts dont une à haute et l'autre à basse tension. Un système spéciale de rhéostats à liquide sert pour absorber une partie d'énergie récupéré par les trains descendants sur la lign lorsque elle n'est pas utilisée pour les trains en rampe.

La note décrit en détail les différentes parties de cette importante installation et elle est illustrée par de nombreuses gravures dans le texte et par quatres planches lytographiées hors texte.

Inhalt der wichtigsten Aufsätze

Dreiphasige 42 periodische elektrische Förderungsanlage vom Barco-Bruch nach dem Bahnhof Bagni bei Rom, von P. RAFFI, Ingenieur. (Siehe Seite 385 und Tafel XXI ausser Text).

Die Charakteristik dieser kleinen Anlage besteht in der direkten Anwendung dreiphasigen Wechselstromes mit einer Frequenzziffer von 42 Perioden.

Die Gleislänge beträgt 2100 m., das Maximum der Steigung 27,2 ‰ und der Krümmungshalbmesser 180 m.

Die Kraft wird von der Società Laziale (Gesell. des Latiums) unter Form von Wechselstrom zu 11.500 V., und 42-44 Perioden geliefert, und in besonderer Kabine auf 500 V. umgeformt.

Den Dienst besorgt eine dreiphasige 42 periodische Lokomotive, welche eine Schleppfähigkeit von 30 T. besitzt, und bei einer Geschwindigkeit von 4 Stdkm. eine Leistung von 30 P. S. auf der Steigung entwickelt.

Der mechanische Teil wurde von der Fa. Breda in Mailand, der elektrische von « Teknomasio Italiano Brown Boveri » erbaut und letzterer Firma wurde auch die elektrische Anlage der Linie und deren Ausstattung anvertraut.

Zahlreiche Bilder und eine Tafel erlautern den Text des Artikels.

Ueber die Beleuchtung der Züge bei den italienischen Staatsbahnen von 1895-bis heute, von E. PRANDONI, Ingenieur vom Betriebsdienste (Siehe Seite 396 und Tafel ausser Text).

Die Note behandelt kurz die Beleuchtung der Wagen zur Zeit als die Bahnen vom Staate übernommen wurden, betrachtet hierauf die verschiedenen jetzt im Gebrauch befindlichen Systeme und geht dann auf eine ausführliche Beschreibung des bei normalen Umständen gebrauchten elektrischen Accumulatoren-Systems über.

Erst führt Autor alle technischen Einzelheiten des Systems und seines praktischen Betriebes aus, um dann in einigen vergleichenden Tabellen Angaben über Einrichtung und Betrieb der verschiedenen Systeme gegenüberzustellen.

Zahlreiche Bilder und eine lithograph. Tafel erläutern den Inhalt des Artikels.

Die Termo-Elektrische Zentrale der Verwaltung der italienischen Staatsbahnen in Chiappella, von F. SANTORO Ingenieur vom Förderungsdienst). (Siehe Seite 418 und Tafeln XXIII, XXIV, XXV, XXVI ausser Text).

Die in den Jahren 1909-1910 zwischen Genua und Sampierdarena in der Nahe des Hafens erbaute Zentrale von Chiappella dient dazu, die Kraft für den elektrischen Betrieb der alten Giovi-Linie zu liefern und wird als Hilfs-und Reserve-Kraftwerk zur Speisung anderer zahlreicher dem elektrischen Verkehr in der Umgebung zu eröffnender Linien herbeigezogen werden.

Die Zentrale weist zwei Gruppen dreiphasiger Turboalternatoren Persons-Westinghouse von je 5000 K. V. A. auf, gespeist von Wasserrohrenkesseln Babcok-Wilcox mit Ekonomizern und Ueberhitzern.

Besondere Einrichtungen bestehen fur den direkten Kohlentransport von den Hafenkais zu den Kesseln und eigens dazu eingerichtete Röhren dienen zur Abführnng der Asche, während andere das für die Kondensatoren des Dampfes notwendige kalte Meerwasser herbei führen; eine Hilfsgruppe von 100 KW dient Reserve-und Nebenzwecken.

Das grosse Schaltbrett umfasst eine Hochspannungs-und eine Niederspannungsanlage; ausserden einen Flüssigkeitsrheostat um die von den absteigenden Zugen zurück gewonnene der Zentrale zugeleitete überschüssige Kraft zu entfernen.

Die Note beschreibt bis in alle Einzelheiten die grosszügige Anlage und ihren Betrieb; zahlreiche Bilder und 4 litograph. Tafeln erläutern den Inhalt des Artikels.

Summary of the principal articles

Three-phase 42 periods electric traction plant from the Barco Quarry to the Station of Bagni, by Rom, by P. RAFFI, Engineer (See page 385 and Table XXI out the text).

The principal charateristic of this little electric traction plant consists in the direct adoption of a three-phase current at 42 periods frequence.

The length of the electrificated rail is of m. 2100 with a maximal gradient of 27,2 ‰ and a radius curve of m. 180.

The electric power is furnished by the « Laziale » Society under three-phase current of 11.500 V. at 42-44 periods, trasformed in a cabine to 500 Volt.

The service is made by a three-phase locomotive at 42 periods, capable of hauling a load of 30 t. at speed of 4 km. per hour absorbing 30 HP on the gradient.

The mechanical part of the locomotive was built by the House Breda in Milan, whereas the electrical was constructed by the Italian Tecnomasio Brown-Boveri, which studied and executed all the plant and the fitting of the line.

Numerous drawings and a table illustrate the text.

Train lighting on the Italian State Railways from 1895 till now, by E. PRANDONI, Engineer of the Movement Department. (See page 395 and Table XXII out the text).

After having exposed the conditions of carriage lighting at the time when the Italian Railways went under the State Management, the note examines rapidly the various system in application, insisting on the accumulator-electric system generally adopted.

After furnishing particulars on the technical characteristics of the system and on its practical organisation, the A. goes up to the operating and plant figures relating to the different systems, presenting them in some comparative tables.

Numerous drawings and a lit. table illustrate the article.

The Chiappella Termo-electric Central plant of the Italian State Railways, by F. SANTORO, Engineer of the Traction department. (See pag. 418 and Tables XXIII and XXVI out the text).

The Chiapella Central, built in 1909-1910 between Genoa and Sampierdarena near the harbour, is destined to furnish power for the electric line on the old Giovi line and to serve afterwards as a subsidy and reserve feeding to the numerous lines which are beeing electrificated in the neighbouring regions.

The Central includes two three-phase turbo-alternator Parsons-Westinghouse sets having an economical power of 5000 K. V. A., feeded by multitubolar Babcock-Wilcox boilers with economizer and superheater. Special arrrangements are provided for the direct transport of fuel from the harbour quais to the boilers as well as channels for the supply of fresh sea water necessary to the mixture condensers of the steam, and others for the ash clearing. There is furthermore a auxiliary group of 100 K. W. power for the reserve and necessary services.

The great switchboard includes two installations, one at high and the other at low voltage. There is besides a liquid rheostat for dispelling the excess of energy carried to the Central by the down train with restored energy.

The note gives full particulars on the various parts of the grand plant and on its working. Numerous drawings in the text and 4 lit. tables illustrate the article.

"DISPACCIFONO"

Western Electric

SISTEMA DI TELEFONIA AUTOMATICA
PEL CONTROLLO DEL MOVIMENTO DEI TRENI, PER LINEE TRAMVIARIE,
DI LUCE, DI FORZA,
PER ACQUEDOTTI E PER QUALUNQUE ALTRE LINEE
TELEFONICHE OMNIBUS

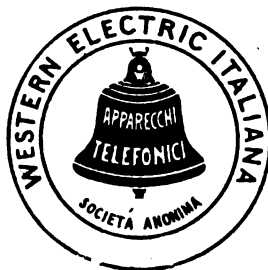
Permette una supervisione completa e continua
da parte degli alti funzionari lungo tutta la linea

NON È PIU' ALLO STATO SPERIMENTALE,
OGGI IN USO SU 115.000 KM. DI FERROVIE.

Aumenta la capacità di qualunque tronco ferroviario.
Permette il controllo efficace del movimento dei treni.
Risparmia il 50 per cento di personale e di tempo.
Abolisce la necessità d'alfabeti convenzionali e di personale specialista.
In casi di gravi incidenti accelera il servizio di soccorso.
Diminuisce le interruzioni ed i ritardi di servizio.

Scrivere per opuscolo "A"

Più di 7.000.000 di apparecchi telefonici Western oggi in servizio.

Sistemi speciali per Ferrovie, Miniere, Marina, ecc.

Apparecchi telegrafici.

Aspiratori di polvere portabili per vagoni ferroviari.

Accessorî elettrici per ferrovie.

Western Electric Italiana

MILANO
Via Vittoria Colonna, n. 9

ROMA
Piazza S. Claudio, n. 166

New York, Chicago, Londra, Parigi, Berlino, Pietroburgo, Anversa, Johannesburg, Sydney, Tokio
ed altre 26 Città principali del Mondo

Riassunto degli articoli principali

Le nuove Officine di Rimini di riparazione per le locomotive delle Ferrovie dello Stato, redatto dagli ingegneri Bozza e Gradenigo del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato (V. pag. 469 e Tavole XXVII e XXVIII fuori testo).

Le Ferrovie di Stato hanno recentemente costruito delle nuove importanti officine di riparazione per locomotive a Rimini, dove le vecchie officine esistenti eran divenute del tutto insufficienti ai cresciuti bisogni dell'esercizio.

Le nuove officine di cui alcuni riparti sono già in funzione, ed altri in corso di costruzione, comprendono un'area di 95.000 mq. incluso il magazzino materiali.

Vi potranno essere contemporaneamente 45 locomotive in riparazione e si prevede che si potranno fare almeno 120 grandi riparazioni all'anno.

Un'importante stazione centrale d'elettricità produce l'energia necessaria per la forza motrice e la luce. Attualmente vi sono impiantati 2 gruppi elettrogeni a *gas povero* di 81 Kw. ciascuno, ma sono già in corso i lavori per l'impianto di altri 2 gruppi da 200 Kw. con motori Diesel.

Particolare interesse offrono i riparti delle fucine, calderai e *lavorazione molle*, attualmente già in funzione, muniti di macchinario moderno, e razionalmente impiantato.

Vari riparti per lavorazioni accessorie, nonchè un fabbricato per uffici, completano questo nuovo interessante impianto d'officine per riparazioni.

La nota è illustrata da vari *clichés* e da due tavole litografate.

I gabbioni a scatola "Palvis" e le loro svariate applicazioni, ingegnere L. Ciampini (Vedi pag. 495).

I risultati ottenuti da circa 10 anni con l'impiego di questo sistema di gabbioni metallici ideati dall'ingegnere Palvis, in numerose applicazioni pratiche hanno indotto varie Amministrazioni pubbliche e imprese di lavori pubblici, sia in Italia che all'estero, ad estenderne l'applicazione.

Dopo avere particolareggiatamente esposto il modo di costruzione e d'impiego di questo nuovo tipo di gabbione, l'autore parla di numerose e interessanti applicazioni fatte in Italia e all'estero nelle opere di difesa delle sponde dei fiumi e torrenti, e in prossimità di opere d'arte stradali e ferroviarie.

La nota è illustrata da numerosi disegni.

Nuove carrozze cellulari costruite dalle Ferrovie dello Stato, redatto dall'ing. Steccanella del Servizio Veicoli delle Ferrovie dello Stato (V. pag. 507 e Tavola XXIX fuori testo).

L'Amministrazione delle Carceri e *Riformatori* ha fatto costruire dalle Ferrovie dello Stato 48 nuove carrozze per trasporto dei detenuti, che presentano delle particolarità tecniche di qualche interesse in vista del loro speciale impiego.

La descrizione completa di tali carrozze comprende anche una tavola con le sezioni e la pianta.

**

Résumé des articles principaux

Les nouveaux Ateliers de Rimini pour la réparation des locomotives des Chemins od fer de l'Etat, par MMrs. Bozza et Gradenigo, ingénieurs au Service de la Traction (V. page 469 et Planches XXVII et XXVIII hors texte).

Les anciens ateliers de réparation pour locomotives établis à Rimini par les Chemins de fer Méridionaux, étant devenus insuffisants aux exigences de l'exploitation actuelle, l'Administration de l'Etat a cru nécessaire de les remplacer par des nouveaux ateliers considérablement plus importants et bâtis en proximité des premiers.

La surface occupée est de 95,000 mètres carrés comprenant un grand dépôt pour les matériaux. L'atelier des machines proprement dit peut contenir 45 locomotives à la fois, et l'on juge pouvoir effectuer 120 grandes réparations par an.

Une usine centrale produit l'énergie électrique nécessaire aux différents services des ateliers; elle comprend 2 groupes électrogènes à gaz pauvre de 84 Kw. déjà en fonction et deux groupes à moteur Diesel de 200 Kw. actuellement en cours de construction. Le courant est continu à 240 volt.

La note contient la description des différentes sections des ateliers, ainsi que l'indication des machines-outils plus importantes.

Des nombreux clichés et deux planches lytographiées completent l'illustration.

Note sur les gabions métalliques système "Palvis" et leurs applications, par M. L. Ciampini, ingénieur (V. page 495).

Ce système de gabion métallique ayant la forme d'un parallelepipède, a été employé pour la première fois il y a dix ans par M. Palvis dans les travaux de protection contre les corrosions du torrent Samoggia.

Les résultats très satisfaisants obtenus par ce type de gabion à la fois simple et robuste, ont conseillé plusieurs Administrations nationales et étrangères, et de nombreux entrepreneurs de grands travaux publics, à en généraliser l'emploi. La note après avoir exposé des détails sur le mode d'application des gabions Palvis, donne des indications sur des exemples d'application qui en ont été faits à l'étranger et notamment en France et en Espagne.

Nouveau type de voiture à cellule pour le transport des condamnés, par M. Steccanella, ingénieur au Service des Véhicules aux Chemins de fer de l'Etat (V. page 507 et Planche XXIX hors texte).

Le Ministère de l'Intérieur a fait récemment construire par les Chemins de fer de l'Etat 48 nouvelles voitures destinées au transport des condamnés. Ces voitures présentent quelque intérêt technique en vue des dispositions spéciales adoptées en raison de leur emploi. Une description complète est donnée de ces voitures dont une planche hors texte représente les sections et le plans d'ensemble.

Inhalt der wichtigsten Aufsätze

Die Lokomotiven-Reparatur-Werkstatt der italienischen Staatsbahnen in Rimini, von Ing. Bozza und Gradenigo vom Förderungsdienst der Staatsbahnen (Siehe Seite 469 und Tafeln XXVII und XXVII ausser Text).

Neuerdings haben die ital. Staatsbahnen in Rimini eine neue Werkstatt für die Ausbesserung der Lokomotiven errichtet, da die bereits bestehenden den immer wachsenden Verkehrsbedürfnissen nicht mehr genügen. Das neue Werk, von dem einige Abteilungen bereits dem Betrieb eröffnet, andere im Bau begriffen sind, bedeckt ein Fläche von 95.000 qm., die Materialschuppen inbegriffen.

45 Lokomotiven wird man gleichzeitig in den Räumen der Werkstatt reparieren können und man rechnet damit jährlich an die 120 grossen Reparaturen auszuführen.

Eine grosszügig angelegte elektrische Zentrale erzeugt die für Betrieb und Beleuchtung notwendige Kraft. Zur Zeit zählt die Anlage 2 mit Generatorengas betriebene Stromerzeugungsaggregate von je 84 Kw.; man arbeitet jedoch bereits an 2 andern Aggregaten von 200 Kw. mit Diesel-Motoren.

Von besonderem Interesse die Abteilungen für Schmiede und Kesselarbeiten und für die Federnbearbeitung, die zweckmässig angelegt und mit modernen Maschinen ausgestattet, bereits im Betrieb sind.

Verschiedene andere Abteilungen für zugehörige Arbeiten und ein Gebäude für Bureauzwecke machen aus dieser interessanten Reparatur-Anstalt ein geschlossenes Ganzes.

Mehrere Clichés und 2 Tafeln dienen zur Erklärung des Aufsatzes.

Schachtelförmige Schanzkorbe System "Palvis" und ihre verschiedenartigen Anwendungen, von L. Ciampini, Ingenieur (Siehe Seite 495).

Die seit 10 Jahren mit der Anwendung dieser, vom Ing. Palvis erfundenen, Metallschanzkörbe erzielten Erfolge haben verschiedene öffentliche Verwaltungen und Unternehmer öffentlicher Bauten des In- und Auslandes veranlasst, ihren Gebrauch möglichst auszudehen.

Verfasser erklärt zuerst Bauart und Gebrauch dieser Schanzkörbe und kommt dann auf die verschiedenen Fälle zu sprechen, in denen dieses System im In- und Ausland bereits mit Erfolg durchgeführt wurde, nämlich bei Uferdämmungen von Flüssen und Giessbächen und in der Nähe von Strassen- und Eisenbahnkunstbauten.

Der Artikel wird durch zahlreiche Zeichnungen veranschaulicht.

Neue von den italienischen Staatsbahnen erbaute Zellenwagen, von Steccanella, Ingenieur vom Fahrzeugdienst der italienischen Staatsbahnen (Siehe Seite 507 und Tafel XXIX ausser Text).

Die Verwaltung der Strafanstalten hat den Staatsbahnen 48 neue Wagen zur Beforderung von Strafgefangenen in Bau gegeben, welche, vom technischen Standpunkt und in Bezug auf den Zweck den sie erfüllen sollen, einiger interessanter Einzelheiten nicht entbehren.

Querschnitte und ein Plan erläutern die ausführliche Beschreibung besagten Wagen.

Summary of the principal articles

The new workshops of Rimini for reparations of lokomotives of the Italian State Railways, by BOZZA and GRADENIGO, Engineers of the Traction Department (See page 469 and Tables XXVII and XXVIII out the text).

The old workshops for reparations of lokomotives, established at Rimini by the Southern Railways, having become insufficient to the requirements of the present exploitation, the State Management thought it necessary to substitnte them with new workshops considerably more important and built near the ancients.

The covered surface has 95.000 sq. meter including a great depot for the working-stock. The machine workshop, properly called, is able to contain 45 lokomotives, and to effect 120 great reparations yearly.

A central workshop gives the electric power for the different services of the works; it has two electrogene gaz sets of 84 kw already in action, and two Diesel sets of 200 kw. in way of construction. The current is direct, at 240 volt.

The note illustrates the different sections of the shops, as well as the most important machine tools. Numerous drawings at two lit. tables complete the illustration.

Note on the "Palvis" metallic gabions system and their applications, by L. CIAMPINI, Engineer (See page 495).

This system of metallic gabions having the form of a parallelopiped has been used the first time ten years ago by Mr. Palvis for the protecting works against the corrosions of the Samoggia stream.

The very satisfactory results obtained with this type of gabion, at once simple and strong, have induced many national and foreign administrations as well as numerous contractors of public works to extend the use of it.

The note, after exposing the particulars on the manner of application of the Palvis gabions, gives indications on the applications made abroad and especially in France and Spain.

New type of prisoners wagon, by Mr. STECCANELLA, Engineer of the Movement Department (See page 507 and Table XXIX out the text).

The Italian Home-Department has had recently constructed by the State Railways 48 new prisoners wagons, presenting some technical interest in view of the special dispositions adopted in considerations of their use. Of these carriages is given a complete description and a drawing out text shows the sections and the whole plan.